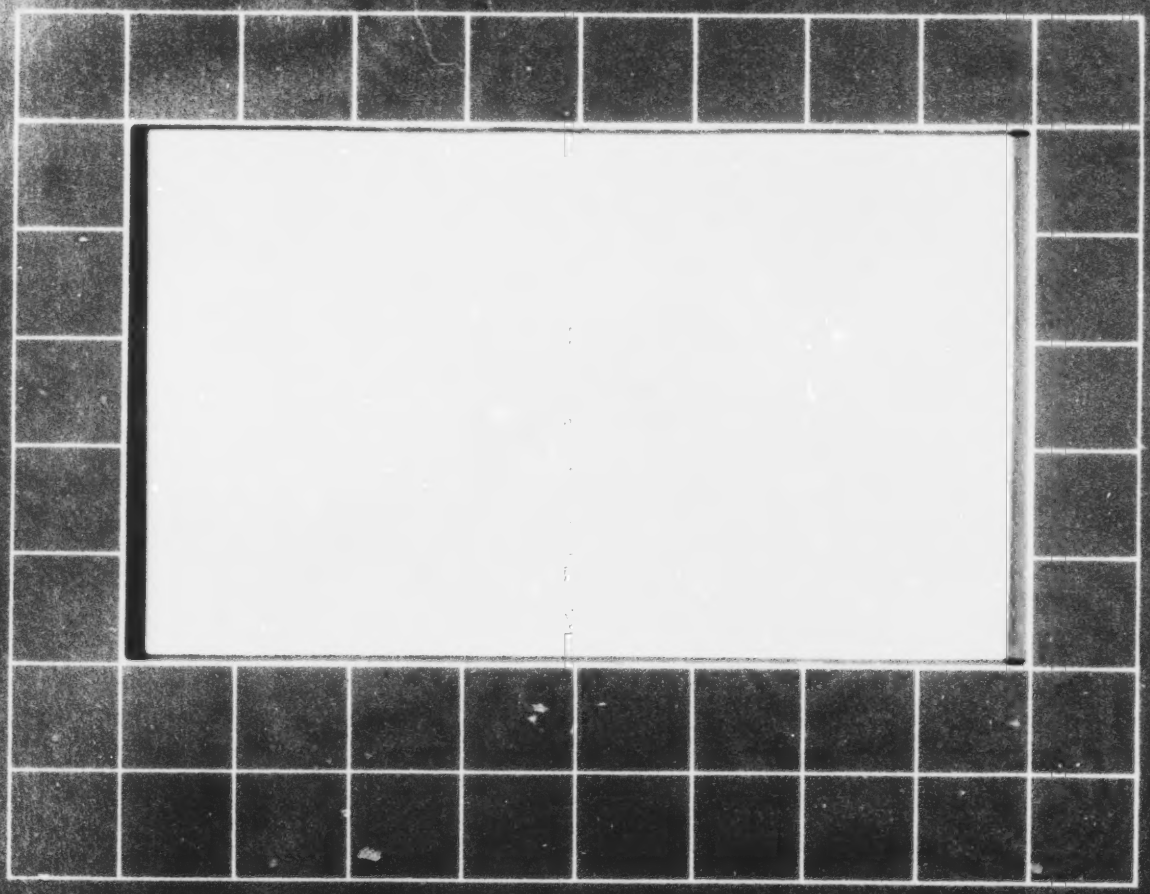
Employment and Immigration Canada

Emploi et Immigration Canada

[redacted]



Canada

THE CANADIAN OCCUPATIONAL
PROJECTION SYSTEM
COPS

DETERMINING THE OPTIMAL LEVEL OF INDUSTRY DISAGGREGATION - PROGRESS REPORT

AUTHOR: NORM LECKIE

STRATEGIC POLICY & PLANNING
LABOUR MARKET OUTLOOK AND
STRUCTURAL ANALYSIS DIRECTORATE

NOVEMBER 1983

WH-3-408B

Using Cluster Analysis to Determine the Optimal Level of Industry Disaggregation: Progress Report

Introduction

In this paper, we present the results of an attempt to arrive at a workable set of industries in an empirically sound manner.[1] Till now, COPS has made use of the 69 industries used by its predecessor, COFOR. Though such a breakdown was undoubtedly chosen for logical reasons, those reasons were never put down on paper. In this study we strive to do just that. Since occupations are our primary concern in COPS, our goal here is to achieve an optimal disaggregation of industries based on an empirical comparison of their respective occupational distributions.

In the first section, we outline the steps involved in preparing the original Census file in a form suitable for empirical analysis. In the next part is introduced a short exposé of the technique we will be using -- cluster analysis -- and its advantages. In section III, some methodological and statistical reservations are introduced. In the following section, the results of applying cluster analysis to the occupational coefficients of the Census industries are presented and discussed. There is a brief conclusion at the end of this report.

---

[1] In essence, this is a follow-up to the initial proposal, "The Level of Industry Disaggregation in COPS: A Discussion Paper", March 1983, presented at the April '83 Technical Conference.

I. Preparing the Data for Empirical Analysis

On our original combined Census tape, there are records only for each detailed occupation that exists in 1981 within each 3-digit SIC industry (for those occupations not required by the industry there is no record). On those records is contained the 1971 and 1981 employed and experienced labour force in both level and percentage - share-of-industry-employment form. Whereas the removal of occupations with zeroes is, no doubt, efficient from a storage cost point of view, it will prove awkward when applying most statistical procedures. That is, since different industries require different combinations of occupations, there will not be a one-to-one correspondence of occupations amongst industries, as comparison techniques like cluster analysis require.

This space-saving file structure, therefore, necessitated a number of file manipulations. The procedure was first to create a blank file of approximately 136,000 records (265 industries multiplied by 511 occupations), which represents the maximum number of records (each identified by the industry and occupation codes) there could have been, given total occupational use in all industries. Then the original combined Census file (described above) was compared to this file. Where there was a match of codes, the 1981 experienced labour force share (which is all we required at this point) was moved to the corresponding slot in the newly-created file, thus leaving blanks where no occupation

existed in the particular industry. The final step was to "transpose" this file containing 265 x 511 records to one containing just 265 records each of dimension 511 (occupations).

The accepted measure of nearness amongst entities in cluster analysis is the correlation coefficient. Therefore, correlations were computed amongst the industries with the occupation as the unit of observation. The resulting correlation matrix was saved on tape/disk, ready for use in cluster analysis (CA). It was felt necessary to do it this way because both space and time would be saved and flexibility gained. First, we would have on file a 265-by-265 matrix instead of one that is 265-by-511. And second, the similarity (correlation) matrix used by CA would not have to be re-calculated each time CA was to be performed on different combinations of industries.

However, when the correlation coefficients were initially calculated on the basis of this full data set, it was discovered that most coefficients were high and close in value. Undoubtedly, this was due to the many zero occupational pairings that exist amongst industries, which likely overwhelm the actual non-zero comparisons and bias the results in their favour. This led us to suspect that factoring techniques like cluster analysis would encounter difficulty in distinguishing amongst industries. And, indeed, as expected when we did apply SAS's Cluster Analysis (CA) to a group of about 50 industries we were left with but one cluster. When we specified as an option a minimum of five clusters we ended up with five; when we set it at ten we got ten. Such results, then, appear to cast doubt on our analysis since this is the very thing we were trying to avoid in the first place: arbitrarily choosing a set number of industries <u>a priori</u>.

Still, the kind of results we did obtain from the above appeared "logical", following fairly closely the lines of the SIC groupings. This would lend credence to the claim that the CA procedure is fairly robust. It thus gave us hope for its eventual success in aggregating industries in an empirically justifiable manner -- if only the problem of the zero coefficients could be solved.

The difficulty is that the closest thing SAS has to what we need is a "pairwise deletion" option in dealing with missing values (taking zeroes as missing values). When comparing two variables, this facility will eliminate an observation from the analysis when it is missing on both or either variable. For our purposes, however, we would like only the former. That is, we would like to remove the incidences (of which there are many in this case) when two industries do not contain the same occupation, but keep the comparisons when the occupation exists in either or both industries. Unfortunately, as we said, SAS can not accomodate us on this point and were forced to send the full 265 x 511 coefficient matrix to I.P. Sharp to be processed by APL. The beauty of APL is that it is extremely flexible in its manipulation of matrices.

The above treatment of zero occupational inputs can be justified in the following manner. It is our view that the Standard Occupation Classification was formulated to encompass the entire spectrum of skills in the Canadian economy but that it was never intended to apply to all industries on an individual basis. For several industries, many occupational categories just do not relate to their job structures. Consequently, we felt confident in eliminating

industry comparisons in which the occupation did not exist in both industries. However, in incidences where an occupation existed in one industry but not the other, we were forced to expand the occupational list so that it would conform in size. That is, to provide a basis of comparison in such cases, we assigned a value of zero (representing insignificant) in the industry where the occupation did not exist and allowed the value that already existed in the other industry.

II. Cluster Analysis: A Brief Explanation

Before proceeding, it might be wise to outline exactly what cluster analysis is and what advantages it offers. Simply put, cluster analysis is a term applied to a family of techniques the aim of which is to group the variables or observations of a given data set into a smaller number of distinct clusters. The components of each cluster should be, by some definition, similar, while each cluster itself is definiably different from all other clusters. The purpose, then, of cluster analysis is "to place objects into groups or clusters suggested by the data, not defined a priori, such that the objects in a given cluster tend to be similar to each other in some sense, and objects in different clusters tend to be dissimilar"[2]. Put in other words, the objective is to maximize the similarity within clusters and minimize it among.

Unless used strictly for data summary purposes, the application of cluster analysis should yield clusters that follow more or less along logical lines. They should be "so obvious that they could be picked out, at least in small-scale cases, without the need for complicated mathematical techniques and without a precise definition of the term cluster"[3]. In fact, the goal is to find "natural" clusters while at the same time reducing the number of variables to more manageable proportions without significant loss of information. In our case, the maximum detail available -- 265 industries -- would be impractical and too fine for meaningful consultation. Furthermore, it would simply not make sense to go out into the field armed

---

2 SAS Users' Guide: Statistics, 1982 Edition, SAS Institute Inc., Cary, N.C., USA, page 417.

3 Everitt, Brian, Cluster Analysis, 2nd Edition, Heinemann Educational Books, London, UK, 1980, page 7.

with information that indicated that hosiery mills and saw mills should be aggregated. Therefore, the results of our analysis will be tempered with a modicum of rational, qualitative judgment.

In recent years, the popularity of cluster analysis has spread into a number of different areas. Such a multi-disciplinary expansion has led to a proliferation of clustering methods with different definitions of clusters and similarity among objects. For instance, there may be totally disjoint clusters where each object may be placed in one and only one cluster, or overlapping clusters where objects may appear in more than one cluster. Also, the object of the clustering may be either the observation (e.g. occupation) or the variable (e.g. the industry). Finally, one may employ different measures of distance or similarity amongst the entities being analyzed. An example of the latter would be the correlation coefficient while that of the former would be the Euclidian metric.[4]

One advantage of cluster analysis is that its usage is not bogged down in theory, unlike regression analysis whose rigorous tests and procedures often prove too complicated for the layman. Being non-parametric, it can easily be applied and generate results that are readily interpretable and intuitively understood.

---

4 For explanation of these and other measures, see Everitt, op cit, pp 49-59. The product moment correlation coefficient, as a measure of nearness, has been criticized on the grounds that it places more importance on the similarity of shapes than on actual levels "because the correlation is unity whenever two profiles are parallel, irrespective of how far apart they may be" (Everitt, op cit, p. 53). But, as we indicated earlier, this is the very thing we are interested in: the occupational distribution of the industries, especially considering the data have all been standardized to industry size.

For our purposes we turned to the computer package SAS, the Statistical Analysis System, which maintains a comprehensive set of cluster analysis techniques. Of these procedures, we chose VARCLUS which analyses variables (industries) and generates non-overlapping clusters which is what we required.

Basically, VARCLUS like most cluster analysis procedures, depends upon a clustering criterion which is in fact the formula for the total scatter or dispersion (variation) of the data set. The total is made up of two elements, the within groups variation and the among groups variation. Generally, cluster analysis strives to minimize the former (which is equivalent to maximizing the latter), and asigns variables to clusters based on this criterion. If correlation coefficients are being input, as they are in this case, they may be treated simply as standardized variation measures. To reduce the amount of time and workload, VARCLUS computes and utilizes components which are independent weighted combinations of the variables they represent, and then "tries to maximize the sum across clusters of the variation accounted for by the cluster components".[5]

Looking at the progression of events step-by-step, VARCLUS starts by placing all variables in a single component and then proceeds iteratively through the following stages:

(i) A cluster is selected for splitting that has the smallest proportion of variation explained by its cluster component;

---

5 For more details see the relevant chapter in the SAS User's Guide: Statistics, op cit., pp. 462-473, or B. Everitt, op. cit.

(ii) The chosen cluster is split by finding the first two principal components, rotating them and assigning variables to the cluster with which it is the most correlated;

(iii) The variables are then reassigned to clusters to maximize the variation explained by the cluster components.

The procedure stops when the criterion is satisfied that stipulates that each cluster has a single eigenvalue greater than one -- implying that only one component of a cluster explains more than the "normal" standardized variation. In other words, the empirically optimal clustering arrangement has been attained at this point.

III. Some Reservations and Issues

The application of cluster analysis to the industry/occupation transformation matrix will provide us with, if nothing else, an empirical justification for the particular configuration of industries in use. To date, we have been using the 69 industry breakdown supplied to us by COFOR and it has never been made clear why that particular structure was chosen over another. Whereas certain data realities almost pre-determine what industry detail can be used in certain sectors, they do not explain the usage in all sectors. At least now we will have empirical corroboration.

Still, there remain reservations with the approach taken, both methodological and conceptual. First, whatever our theoretical criteria tell us in terms of the level of industry disaggregation we should use, it must be remembered that there is only so much detail at which any data source (let alone projection model) can provide us output, employment and other information. Though we would be able to establish functional relationships explaining historical employment in a number of industries, it is unlikely that we could find projected equivalents of several of the variables included. That is, a macro model, like TIM, can only supply projected figures at a fairly aggregative level thus obviating detailed analysis in many cases. Nevertheless, it may be useful, as well as interesting in its own right, to discover empirically what industries differ on the basis of their occupational profiles.

Another point that should be emphasized here concerns the fact that cluster analysis is non-parametric. As we suggested earlier, this is both an advantage and a disadvantage. First, this renders the formal testing of this

technique for statistical significance difficult. However, it still remains a fairly robust and intuitively appealing numerical indication of any association that may exist amongst industries.

Statistical considerations aside, there is also a conceptual difficulty that must be brought to light. That is, theoretical application may yield a particular industrial aggregation that does not fit in with the way employers and unions view the labour market. If our empirically justified breakdown does not conform to the manner in which the market really operates and employer-worker transactions are undertaken, then we have not really gained anything. In fact, this is why we will conduct our analysis the way we intend to, by limiting successive applications of cluster analysis to within certain "natural" groupings of industries.

Another consideration is the fact that industries may not be similar simply on the basis of their occupational profiles but may also display like employment growth rates (despite different population bases). Two industries growing together do not require separate treatment because a weighted average of the two occupational profiles would provide us with an equivalent amount of information at less cost. A specific illustration of this is the case of vertically integrated industries where one industry depends crucially on the other for its existence (and vice-versa).[6] Simple

---

6 In point of fact, we mean <u>implicitly</u> integrated industries where, for example, the forestry industry depends on wood products and pulp and paper industries for much of its sales. In this case, output and hence employment in one industry should grow in lock step with the other.

application of cluster analysis will, of course, not capture these effects and this is something we must consider after receiving the initial results.

Yet another point is that it is likely that what would be a sound industrial structure at one time may not be as relevent in another on account of different economic and technological conditions. In fact, it might be interesting to conduct cluster analysis also upon the similarily coded 1971 coefficients. By comparing the resulting industry clusters that emerge to the 1981 clusters, we would be able to detect changing industrial structures reflecting different economic and technological states.

One final issue that must be raised here is that of size. Whatever industry groupings are obtained they still must be placed in perspective. In other words, we must ask the question: "Are each of the clusters large enough to warrant our separate treatment?" An insignificant industry in terms of labour force share may not be worth our while to project employment in, despite the fact that its occupational structure is unique. Instead, we could, if there were no objections from the parties concerned, simply include this industry in the cluster with which it is most strongly associated. Therefore, we will be investigating the relative size of the resulting clusters as well.

All these points will be addressed in turn after completion of the cluster analyses. They are raised here merely for discussion purposes and to emphasize the fact that similarity of occupational structures is not the sole criterion for grouping industries.

IV. Findings

a) Preliminary Results

Reservations aside, preliminary analysis on the APL-processed data set of correlation coefficients has revealed some interesting results. For one thing, the application of cluster analysis to twenty-nine disparate sectors has yielded clusters that confirm many of our pre-conceived notions about which groups they would be associated with. In fact, the clusters approximated the SIC groupings. This is interesting because, based purely on (the differences in) occupational profiles, industries appear to follow a classification system (SIC) that is based on product, input as well as production process.[7] Indeed it would be interesting to apply cluster analysis to all 265 industries at one time to observe how closely the SIC is matched. In this way we would be entering the exercise with a, in a manner of speaking, blank slate -- without confining the analysis to certain logical divisions and without any *a priori* biases.

As intellectually rewarding as this may be, however, the application of cluster analysis to all 265 industries may not be pratical. For one thing it would severely tax the core requirements of SAS. For another it may produce, as we had alluded to earlier, clusters that lack a firm footing and are rationally indefensible. In other words, the clusters, though statistically sound, may be logically feeble. For these reasons we will be forced to apply cluster analysis on a piece-meal basis as data availability dictates, that is within SIC Divisions.

---

7 For a broader description of the criteria the SIC uses to delineate the industries, see Dominion Bureau of Statistics, Standard Industrial Classification Manual, Cat. no. 12-501, Information Canada, Ottawa, Dec. 1970, pp. 11, 12.

b) Final Results of Cluster Analysis

In this section, the results of applying cluster analysis to the occupational profiles of the 265 census industries are presented by broad industry categories. The actual cluster groupings are reported in the table. Before proceeding to a brief discussion of them, it should be borne in mind (as we have indicated earlier) that these findings are by no means the final word on industry disaggregation. Certainly, the relative size of the resulting clusters, data constraints, the fact that some industries are closely tied with others, and consultative needs will all undoubtedly alter this empirically determined industrial structure. Although our primary concern is occupations, it is by no means the only factor in the decision to treat industries separately or not.

Before describing the sectors on an individual basis, a look at one aspect of that table will reveal one of the major advantages of cluster analysis. Therein is reported the variation explained in percentage terms. The underlined figures opposite the division (sector) title tell us the proportion of total variation in all industries in the corresponding sector explained by the calculated components; the figures below the underlined one indicate the proportion of variation within each individual cluster explained by the corresponding cluster component. As observed there, most shares are greater than one-half, indicating that the majority of variation has been explained by the calculated instrument. The clusters with less than a half normally represent ones, described later, that contain unlikely industries with apparently little in common. In this way, we

INDUSTRY GROUPINGS ACCORDING TO CLUSTER ANALYSIS, VARIATION EXPLAINED AND LABOUR FORCE SHARES

Cluster No.	Cluster Description	Industries Clustered[1] (SIC codes)	Variation Explained[2] (percent)	Labour Force Share[3] 1971 (per cent)	1981 (per cent)
	DIV. 1: AGRICULTURE		100.		
1	Farms	001-019	100.	5.95	3.99
2	Agricultural Services	021	100.	0.12	0.16
	DIV. 2: FORESTRY		100.		
3	Logging	031	100.	0.80	0.67
4	Forestry Services	039	100.	0.14	0.19
	DIV. 3: FISHING, TRAPPING, HUNTING		100.		
5	Fishing	041	100.	0.29	0.27
6	Fishing Services	045	100.	0.02	0.04
7	Hunting, Trapping	047	100.	0.02	0.01
	DIV. 4: MINING		78.		
8	Metal, Coal, Peat, Misc. Non-Metal	051-061, 072, 079	78.	1.06	0.87
9	Petroleum, Natural Gas, Drilling	064, 096, 099	76.	0.45	0.76
10	Non-metal	071, 073, 083, 087	76.	0.19	0.15
11	Other Contract Drilling	098	100.	0.04	0.03
	DIV. 5: MANUFACTURING		70.		
12	Metal Fabr, Agr Impl, Misc Mchry, Railroad Stock	301-304, 307, 309-315, 326, 329	67.	2.05	2.01
13	Glove, Luggage, Textile Products, Clothing	175, 179, 187-249	80.	1.81	1.66
14	Chemicals (less ind. chemicals)	374-377, 379	78.	0.61	0.49
15	Lamp, Fridge, Applces, Light Fix., Elec. Equip.	268, 316, 331-333, 336-339	77.	0.87	0.26
16	Textiles, Jewellery	181-186, 392	57.	0.63	0.45
17	Leather, Clay, Abrasives, Lime	172, 351, 357-359	48.	0.26	0.22
18	Primary Metals	291-298	73.	1.47	1.19
19	Food less Fish, Bakery, Misc.	101, 103-106, 109	46.	1.71	1.33
20	Sash, Door, Caskets, Furniture	254, 258, 261-266	85.	0.73	0.86
21	Printing, Publishing	286-289	65.	1.30	1.18

... Cont'd

22	Sporting Goods, Signs, Misc.	393-399	73.	0.45	0.41
23	Office Mchry, Radio/TV, Comm Eqpt, Scientific Eqpt	318, 334, 335, 391	59.	1.11	0.91
24	Cement, Concrete, Misc. Petrol Prds	352, 354, 355, 369	67.	0.30	0.26
25	Paper and Allied less Asphalt	271, 273, 274	66.	1.55	1.25
26	Wire, Tool, Machines, Aircraft	305, 306, 308, 321	54.	0.94	0.94
27	Ship and Boat Building	327, 328	89.	0.23	0.21
28	Wood Box, Misc. Wood	256, 259	89.	0.12	0.13
29	Rubber, Plastics	162, 165	85.	0.56	0.60
30	Motor Vehicles, Truck Body	323, 324	88.	1.30	1.11
31	Asphalt, Petroleum Products, Fertilizers, etc.	172, 365, 372, 373, 378	63.	0.63	0.60
32	Saw and Veneer Mills	251, 252	77.	0.94	0.88
33	Tobacco	151, 153	92.	0.11	0.07
34	Stone, Glass Products	353, 356	71.	0.19	0.15
35	Fish Products, Shoe Factories	102, 174	53.	0.61	0.70
36	Bakery, Misc. Food	107, 108	79.	0.96	0.78
	DIV. 6: CONSTRUCTION		84.		
37	Building, Special Trade	404, 421	83.	5.35	5.39
38	Highway, Other General Construction	406, 409	85.	1.43	1.10
	DIV. 7: TRANSPORTATION, STORAGE, COMMUNICATION, UTILITIES		70.		
39	Moving, Truck, Hwy. Maintenance, Other utilities	506, 507, 516, 579	70.	1.87	1.73
40	Bus, Other Transportation	508, 509, 519	98.	0.50	0.61
41	Pipeline, Utilities	515, 572-576	62.	1.07	1.07
42	Storage	524, 527	68.	0.20	0.19
43	Air Transport, Misc. Transportation Services	501, 502, 517	61.	0.57	0.80
44	Communication less Post Office	543-545	63.	1.34	1.47
45	Rail, Water	503-505	49.	1.87	1.27
46	Taxicab Operations	512	100.	0.31	0.25
47	Post Office	548	100.	0.71	0.67
	DIV. 8: TRADE		79.		
48	Retail, non-auto related	631-652,663-676,681-694,696-699	82.	8.92	9.53
49	Retail, automotive	654-658	63.	2.53	2.42
50	Small Appliance Repair	678	100.	0.11	0.09
51	Watch, Jewellery Repair	695	100.	0.02	0.02
52	Wholesale to primary-related inds.	602, 606, 608, 622, 626, 627	71.	1.25	1.25

... Cont'd

53	Wholesale to non-primary	611-621, 623-625, 629	60.	3.13	3.57
	DIV. 9: FINANCE, INSURANCE, REAL ESTATE		65.		
54	Finance	701-707	65.	2.33	2.74
55	Insurance, Real Estate	721-737	65.	2.18	2.61
	DIV. 10: SERVICES		71.		
56	Employment Agencies, Lawyers, Labour Org.	851, 866, 891, 899	59.	1.23	1.85
57	Hospitality, Building Services	881-886, 898	54.	4.59	6.26
58	Health less Doctors' Offices	821, 822, 824, 826, 827	60.	4.92	5.06
59	Elementary, Secondary Education	801, 802	88.	5.21	4.54
60	Rental, Misc. Repair	894, 895, 897	61.	0.26	0.35
61	Film Processing - Movies, Photos	842, 893	63.	0.16	0.23
62	Post-Secondary, non-univ.	804, 805, 809	83.	0.43	0.56
63	Arts Schools, Blacksmith/Welding	803, 896	52.	0.19	0.25
64	Architects', Engineers' Offices	863, 864	70.	0.71	1.02
65	Welfare, Household, Misc. Pers. Serv.	828, 873, 879	63.	1.72	1.96
66	Shoe Repair	871	100.	0.04	0.02
67	Funeral	877	100.	0.09	0.07
68	Accountants, Bus. Consultants, Misc. Bus. Serv.	861, 867, 869	67.	0.87	1.45
69	Security	855	100.	0.21	0.31
70	Religious	831	100.	0.59	0.53
71	Dentists' Offices, Theatrical	825, 845	53.	0.30	0.47
72	Movie Houses, Bowling Alleys, Golf Clubs	841, 843, 844, 849	58.	0.78	0.94
73	Universities/Colleges	806	100.	1.24	1.19
74	Advertising Offices	862	100.	0.18	0.22
75	Barbers, Hairdressers	872	100.	0.69	0.56
76	Computer	853	100.	0.06	0.27
77	Laundry	874, 876	87.	0.51	0.35
78	Physicians' Offices	823	100.	0.55	0.59
79	Libraries, Museums	807	100.	0.18	0.23
	DIV. 11: PUBLIC ADMINISTRATION		88.		
80	Defence	902	100.	1.76	1.06
81	Federal, Provincial	909, 931, 991	80.	4.45	4.53
82	Local	951	100.	1.85	2.05

Notes

1 For explanation of codes, see Appendix.

2 Figure underlined represents the proportion of total variation in the sector industries explained by the cluster components; the figures below represent the variation in the individual clusters explained by the component.

3 Figures represent the proportion of total experienced labour force possessed by the respective clusters according to the 1971 and 1981 Censuses, where experienced is defined as having some labour market experience during the 18 months prior to June of the Census year.

have a measure -- cluster analysis -- that not only gives us intuitively comprehensible results but also provides a quantitative feel for the explanatory power of the clusters.

Also on that table are listed the 3-digit SIC codes of the industries which make up each cluster. The definitions of these codes is provided in an Appendix. In addition, there are the relative labour force shares, in 1971 and 1981, of those groupings. Such information will not be discussed here but is presented for discussion purposes only.

Agriculture

Applying cluster analysis to the occupational profiles of the two agricultural industries on the census tape has revealed that the two sectors -- farms and services incidental to agriculture -- are significantly different. This is a change from our previous 69 industry disaggregation which simply divided up agriculture into paid and other-than-paid categories.

Forestry

Again we see cluster analysis has deemed that a sector -- forestry -- should be split into separate sub-sectors -- logging and forestry services -- where formerly the two sub-groups were lumped into one and re-divided into paid and other-than-paid. It would seem that the occupational skills required by logging and those that are needed in forestry services, which include patroling, fire fighting, nurseries and reforestration, are quite a bit different.

Fishing, Hunting and Trapping

In this sector, by reason of differing occupational profiles, there are now three sub-sectors where formerly there was one. It would seem logical that the occupations required in fishing would diverge from those required by fishery services which includes hatcheries, inspection and protection and the skills needed by hunters and trappers. Still, it is unlikely that in light of data availability and the relative size of the industries concerned, these sectors will be kept as separate units.

Mining

In the mining sector, cluster analysis based on occupational profiles has grouped industries that in some cases appear to be unalike. However it may be, and it was proven upon inspection of the actual occupational distributions, that the industries do have similar occupational input requirements. Questions could certainly, at least initially, have been raised concerning the lumping of coal, peat and miscellaneous non-metal mining with the metal mining industries of gold, uranium and iron.

Manufacturing

Along with the service industries, manufacturing proved to be one of the more difficult sectors to satisfactorally apply cluster analysis to, in the sense of achieving logical, explicable results. The problem undoubtedly lies in the fact that there is a myriad of dissimilar industries -- with a corresponding multitude of different occupational profiles -- all included under the umbrella of manufacturing.

The fact that there are several unique distributions within manufacturing makes it difficult for the cluster analysis procedure to decide which sectors should be associated with which cluster, leading to some apparently anomolous groupings as table 1 would indicate. Take for example cluster 16 which groups textiles with jewellery, cluster 26 which brings together aircraft with wire, tools and machines and cluster 35 which lumps fish products with shoes.[8]

At the same time, there are a number of groupings which, though not parallel to the SIC in the sense of being in contiguous order, do appear logical upon second thought. Illustrative of this phenomenon is cluster 15 which contains lamps, refridgerators, appliances, light fixtures and electrical wire and cluster 23 which groups office machinery, radio and televisions, communication equipment and scientific instruments. Regarding the former cluster, it is interesting to note that cluster analysis has removed electrical lamps from the furniture and fixtures categories and placed it with light fixtures. Also, observe that the procedure has singled out shipbuilding and boat building to stand alone which may have some implication for sector studies.

In passing it should be noted that the above groupings are quite a bit different from the manufacturing breakdown contained in the original 69-industry disaggregation which stuck mainly to the 2-digit SIC. However, as we demonstrated, the SIC may not necessarily categorize industries in the most realistic manner.

---

8 It should be pointed out that an industry which conceptually does not appear to belong to the cluster in which it has been placed normally displayed a low degree of adhesion (correlation) to its own cluster and/or a high correlation to the next closest cluster. Such measures are not listed here but are available on request.

Construction

This is another problematic sector, although for different reasons. As will be fleshed out in the Construction Sector Study Proposal, this sector covers a host of different construction types each requiring different combinations of skill inputs. Unfortunately the Census has broken down this industry into only four sub-sectors, surely not exhaustive enough to accurately cover this area of the economy. Still, on the basis of cluster analysis of the industries' occuaptional distributions special trade contractors (code 421) have been grouped with building construction (code 404). According to the SIC manual (1970)[9], special trade contractors are primarily "engaged in repair and maintenance work, done at site, on bildings of all types", making this pairing quite logical. Moreover, the fact that highway, street and bridge construction (code 406) is combined with other general construction (code 409), which includes waterworks, gas mains, and railway right-of-ways, seems to be fairly logical. Indeed, looking at the construction sector in this manner makes more sense than the paid/unpaid breakdown of the previous list.

Transportation, Storage, Communication, Utilities

The application of cluster analysis to this sector provided some interesting results. For one thing, CA has grouped moving and storage, other truck transport, highway and bridge maintenance and other utilities (which includes garbage disposal) into one cluster, a reasonable conclusion given that all these industries are, to a certain extent, dependent on the truck. Another interesting aggregation is that of bus transport with other transport which includes sightseeing and school buses. Even more fascinating is the

---

9 See Dominion Bureau of Statistics, op. cit., p. 33.

inclusion of pipelines with utilities (less 'other' utilities), especially since pipeline transport is mainly involved with distribution of commodities through pipelines. Also of note is the isolation of taxicab operations and the post office, the latter being removed from the other more "traditional" communication industries like telephone and radio and television. Storage is kept exactly as the SIC has categorized this industry.

Two oddities do emerge, however. One is the grouping of air transportation and miscellaneous transportation services, unless, of the lines of business the latter contain, tourist/ticket agencies make up the majority. Equally unusual is the combining of rail and water transportation.

Trade

Trade turned out to be another fruitful area for cluster analysis. For, it formed six clusters, where formerly there were but two in the original 69 (paid/unpaid) and the 1970 SIC (retail/wholesale), which seems a much more relevant breakdown of trade. Such a feeling in fact is revealed in the 1980 SIC[10] which now designates 16 categories of trade. Still, cluster analysis has retained the retail/wholesale character of this sector by keeping each cluster wholly within one or the other major group. For instance, CA has split the retail side four ways: automotive-related retailers (except tires) in one cluster, non-automotive related (like food, clothing) in another, and small appliance repair and watch/jewellery repair as their own separate clusters. The wholesale trade disaggregation

---

10 Statistics Canada, Standard Industrial Classification 1980, Supply and Services Canada, December 1980.

appears to be along primary/non-primary lines with cluster 52 containing businesses selling products pertaining to primary industries (eg. farm products, coal and coke, and lumber) and cluster 53 containing those that do not.

Finance, Insurance, Real Estate

This sector was fairly reasonably split by cluster analysis. As is revealed in the table, finance-related industries like banks and security brokers are grouped in one cluster (like the SIC) while insurance and real estate firms are in another. It is interesting to note that CA has associated insurance carriers (code 721) with insurance and real estate agencies (code 735) and real estate operators (code 737) as one would expect but not as the SIC has placed them.

Services

This sector presents another interesting challenge for cluster analysis, mainly because it contains a multitude of hetrogeneous industries many with unique occupational profiles. This is directly manifested in the appearance of several clusters with but one industry. Indeed, of the 24 clusters formed, 10 are single-industry ones, most of which should, intuitively, stand out on their own. It would be hard to decide with which, if any, industries one should group shoe repair, funeral, security, religious, barbering and laundry services.

As for the multi-industry clusters, most appear to be "logical". For instance, the fact that building services

like janitorial and cleaning are combined with hospitality industries like hotels, restaurants and taverns may be explained by the fact that many of the latter establishments hire their own staff to provide the former services. Also, the fact two non-contiguous SIC industries -- motion pictures production (code 842) and photography and finishing (code 893) -- appear together in cluster 61 seems reasonable enough given that both are involved essentially in the same commodity, film: one still and one moving. It is also interesting to observe that CA has logically removed doctors' offices (codes 823 and 825) from the other health services (like the original 69) and that it has trichotomized educational services into "non-post-secondary" (cluster 59), non-university/college post-secondary (cluster 62) and university and college (cluster 73).

Finally two unusual associations have been obtained: cluster 63 which pairs schools of art (803) with blacksmithing/welding (896) and cluster 71, dentists' offices and theatrical services.

Public Administration

Cluster analysis has split this sector three ways. Diverging somewhat from the SIC, defence (code 902) has been removed from federal administration to stand on its own, while federal and provincial governments have been grouped -- logically enough -- in cluster 81. Finally, the uniqueness of local administration dictates that this level of administration should stand alone. Such a breakdown should indicate that the fact that the original 69 left this sector undivided may not have been the correct approach.

Conclusion

In sum, we may observe that cluster analysis (CA) has provided us with an empirically verifiable industry breakdown, containing some 80 industries out of the original 265 industries, based purely on differences in the occupational profiles. In addition, CA has provided us with a device to reduce the amount of information in both a methodologically sound and, in most cases, logically defensible manner. The fact that many of the resulting clusters cut across SIC major groups may not be a problem since, in most instances, it was a reasonable association and perhaps reflective of true labour market conditions and the way most people view the industrial world. This, combined with the fact that one can measure the amount of variation explained by the clusters, as well as the degree of association among and within clusters, points to the robustness of this technique.

However, as we have stated several times before, although cluster analysis has introduced some interesting ideas, that would only before have been suspected and not empirically demonstrated, this procedure is only a <u>minimum</u> requirement for a workable industry disaggregation. As we have mentioned, cluster significance, in terms of share of total labour force, has to enter the decision as to the final breakdown. In addition, similarity of employment growth rates and the degree of implicit integration amongst industries will also determine their separability. Finally, operability, both from a data availability and consultative standpoint, will, as always, be the last word on what our final list of industries will look like.

In sum, then, we have used a novel, yet fairly rigorous, approach to obtain a set of disaggregated industries. Our primary aims were to empirically arrive at an effective industrial breakdown while at the same documenting our work towards that end. Those goals we have, to a certain extent, met. The question now to be asked is: How reasonable is it and will it be useful in both our estimation exercise and our private sector dealings? The attempt to answer these questions will comprise the next stage of our analysis.

APPENDIX

STANDARD INDUSTRIAL CLASSIFICATION (1970)

Division 1 – Agriculture

Ind. No.

Major Group 1 – Experimental and Institutional Farms

001 Experimental and University Farms
003 Institutional Farms

Major Group 2 – Farms (except Experimental and Institutional Farms)

011 Livestock and Livestock Combination Farms
013 Field Crop and Field Crop Combination Farms
015 Fruit and Vegetable Farms
017 Other Crop and Livestock Combination Farms
019 Miscellaneous Specialty Farms

Major Group 3 – Services Incidental to Agriculture

021 Services Incidental to Agriculture

Division 2 – Forestry

Major Group 1 – Logging

031 Logging

Major Group 2 – Forestry Services

039 Forestry Services

Division 3 – Fishing and Trapping

Major Group 1 – Fishing

041 Fishing

Major Group 2 – Fishery Services

045 Fishery Services

Major Group 3 – Hunting and Trapping

047 Hunting and Trapping

Division 4 – Mines (including Milling), Quarries and Oil Wells

Major Group 1 – Metal Mines

051 Placer Gold Mines
052 Gold Quartz Mines
057 Uranium Mines
058 Iron Mines
059 Miscellaneous Metal Mines

Major Group 2 – Mineral Fuels

061 Coal Mines
064 Crude Petroleum and Natural Gas Industry

Major Group 3 – Non-Metal Mines (except Coal Mines)

071 Asbestos Mines
072 Peat Extraction
073 Gypsum Mines
079 Miscellaneous Non-Metal Mines

Major Group 4 – Quarries and Sand Pits

083 Stone Quarries
087 Sand Pits or Quarries

Division 4 – Mines (including Milling), Quarries and Oil Wells – Concluded

Ind. No.

Major Group 5 – Services Incidental to Mining

096 Contract Drilling for Petroleum
098 Other Contract Drilling
099 Miscellaneous Services Incidental to Mining

Division 5 – Manufacturing Industries

Major Group 1 – Food and Beverage Industries

101 Meat and Poultry Products Industries
102 Fish Products Industry
103 Fruit and Vegetable Processing Industries
104 Dairy Products Industry
105 Flour and Breakfast Cereal Products Industry
106 Feed Industry
107 Bakery Products Industries
108 Miscellaneous Food Industries
109 Beverage Industries

Major Group 2 – Tobacco Products Industries

151 Leaf Tobacco Processors
153 Tobacco Products Manufacturers

Major Group 3 – Rubber and Plastics Products Industries

162 Rubber Products Industries
165 Plastics Fabricating Industry, n.e.s.

Major Group 4 – Leather Industries

172 Leather Tanneries
174 Shoe Factories
175 Leather Glove Factories
179 Luggage, Handbag and Small Leather Goods Manufacturers

Major Group 5 – Textile Industries

181 Cotton Yarn and Cloth Mills
182 Wool Yarn and Cloth Mills
183 Man-made Fibre, Yarn and Cloth Mills
184 Cordage and Twine Industry
185 Felt and Fibre Processing Mills
186 Carpet, Mat and Rug Industry
187 Canvas Products, and Cotton and Jute Bags Industries
188 Automobile Fabric Accessories Industry
189 Miscellaneous Textile Industries

Major Group 6 – Knitting Mills

231 Hosiery Mills
239 Knitting Mills (except Hosiery Mills)

Major Group 7 – Clothing Industries

243 Men's Clothing Industries
244 Women's Clothing Industries
245 Children's Clothing Industry
246 Fur Goods Industry
248 Foundation Garment Industry
249 Miscellaneous Clothing Industries

Major Group 8 – Wood Industries

251 Sawmills, Planing Mills and Shingle Mills
252 Veneer and Plywood Mills
254 Sash, Door and Other Millwork Plants
256 Wooden Box Factories
258 Coffin and Casket Industry
259 Miscellaneous Wood Industries

Division 3 – Manufacturing Industries – Continued

Major Group 9 – Furniture and Fixture Industries

281 Household Furniture Manufacturers
284 Office Furniture Manufacturers
286 Miscellaneous Furniture and Fixtures Manufacturers
288 Electric Lamp and Shade Manufacturers

Major Group 10 – Paper and Allied Industries

271 Pulp and Paper Mills
272 Asphalt Roofing Manufacturers
273 Paper Box and Bag Manufacturers
274 Miscellaneous Paper Converters

Major Group 11 – Printing, Publishing and Allied Industries

286 Commercial Printing
287 Platemaking, Typesetting and Trade Bindery Industry
288 Publishing Only
289 Publishing and Printing

Major Group 12 – Primary Metal Industries

291 Iron and Steel Mills
292 Steel Pipe and Tube Mills
294 Iron Foundries
295 Smelting and Refining
296 Aluminum Rolling, Casting and Extruding
297 Copper and Copper Alloy Rolling, Casting and Extruding
298 Metal Rolling, Casting and Extruding, n.e.s.

Major Group 13 – Metal Fabricating Industries (except Machinery and Transportation Equipment Industries)

301 Boiler and Plate Works
302 Fabricated Structural Metal Industry
303 Ornamental and Architectural Metal Industry
304 Metal Stamping, Pressing and Coating Industry
305 Wire and Wire Products Manufacturers
306 Hardware, Tool and Cutlery Manufacturers
307 Heating Equipment Manufacturers
308 Machine Shops
309 Miscellaneous Metal Fabricating Industries

Major Group 14 – Machinery Industries (except Electrical Machinery)

311 Agricultural Implement Industry
315 Miscellaneous Machinery and Equipment Manufacturers
316 Commercial Refrigeration and Air Conditioning Equipment Manufacturers
318 Office and Store Machinery Manufacturers

Major Group 15 – Transportation Equipment Industries

321 Aircraft and Aircraft Parts Manufacturers
323 Motor Vehicle Manufacturers
324 Truck Body and Trailer Manufacturers
325 Motor Vehicle Parts and Accessories Manufacturers
326 Railroad Rolling Stock Industry
327 Shipbuilding and Repair
328 Boatbuilding and Repair
329 Miscellaneous Vehicle Manufacturers

Major Group 16 – Electrical Products Industries

331 Manufacturers of Small Electrical Appliances
332 Manufacturers of Major Appliances (Electric and Non-Electric)
333 Manufacturers of Lighting Fixtures
334 Manufacturers of Household Radio and Television Receivers
335 Communications Equipment Manufacturers
336 Manufacturers of Electrical Industrial Equipment
338 Manufacturers of Electric Wire and Cable
339 Manufacturers of Miscellaneous Electrical Products

Division 3 – Manufacturing Industries – Concluded

Major Group 17 – Non-Metallic Mineral Products Industries

351 Clay Products Manufacturers
352 Cement Manufacturers
353 Stone Products Manufacturers
354 Concrete Products Manufacturers
355 Ready-Mix Concrete Manufacturers
356 Glass and Glass Products Manufacturers
357 Abrasives Manufacturers
358 Lime Manufacturers
359 Miscellaneous Non-Metallic Mineral Products Industries

Major Group 18 – Petroleum and Coal Products Industries

365 Petroleum Refineries
369 Miscellaneous Petroleum and Coal Products Industries

Major Group 19 – Chemical and Chemical Products Industries

372 Manufacturers of Mixed Fertilizers
373 Manufacturers of Plastics and Synthetic Resins
374 Manufacturers of Pharmaceuticals and Medicines
375 Paint and Varnish Manufacturers
376 Manufacturers of Soap and Cleaning Compounds
377 Manufacturers of Toilet Preparations
378 Manufacturers of Industrial Chemicals
379 Miscellaneous Chemical Industries

Major Group 20 – Miscellaneous Manufacturing Industries

391 Scientific and Professional Equipment Industries
392 Jewellery and Silverware Industry
393 Sporting Goods and Toy Industries
397 Signs and Displays Industry
399 Miscellaneous Manufacturing Industries, n.e.s.

Division 6 – Construction Industry

Major Group 1 – General Contractors

404 Building Construction
406 Highway, Bridge and Street Construction
409 Other Construction

Major Group 2 – Special-Trade Contractors

421 Special-Trade Contractors

Division 7 – Transportation, Communication and Other Utilities

Major Group 1 – Transportation

501 Air Transport
502 Services Incidental to Air Transport
503 Railway Transport
504 Water Transport
505 Services Incidental to Water Transport
506 Moving and Storage, Used Goods, Uncrated
507 Other Truck Transport
508 Bus Transport, Interurban and Rural
509 Urban Transit Systems
512 Taxicab Operations
515 Pipeline Transport
516 Highway and Bridge Maintenance
517 Miscellaneous Services Incidental to Transport
519 Other Transportation

Major Group 2 – Storage

524 Grain Elevators
527 Other Storage and Warehousing

Division 7 – Transportation, Communication and Other Utilities – Concluded

Major Group 3 – Communication

543 Radio and Television Broadcasting
544 Telephone Systems
545 Telegraph and Cable Systems
548 Post Office

Major Group 4 – Electric Power, Gas and Water Utilities

572 Electric Power
574 Gas Distribution
576 Water Systems
579 Other Utilities

Division 8 – Trade

Major Group 1 – Wholesale Trade

602 Wholesalers of Farm Products
606 Wholesalers of Coal and Coke
608 Wholesalers of Petroleum Products
611 Wholesalers of Paper and Paper Products
612 Wholesalers of General Merchandise
614 Wholesalers of Food
615 Wholesalers of Tobacco Products
616 Wholesalers of Drugs and Toilet Preparations
617 Wholesalers of Apparel and Dry Goods
618 Wholesalers of Household Furniture and Furnishings
619 Wholesalers of Motor Vehicles and Accessories
621 Wholesalers of Electrical Machinery, Equipment and Supplies
622 Wholesalers of Farm Machinery and Equipment
623 Wholesalers of Machinery and Equipment, n.e.s.
624 Wholesalers of Hardware, Plumbing and Heating Equipment
625 Wholesalers of Metal and Metal Products, n.e.s.
626 Wholesalers of Lumber and Building Materials
627 Wholesalers of Scrap and Waste Materials
629 Wholesalers, n.e.s.

Major Group 2 – Retail Trade

631 Food Stores
642 General Merchandise Stores
652 Tire, Battery and Accessories Stores
654 Gasoline Service Stations
656 Motor Vehicle Dealers
658 Motor Vehicle Repair Shops
663 Shoe Stores
665 Men's Clothing Stores
667 Women's Clothing Stores
669 Clothing and Dry Goods Stores, n.e.s.
673 Hardware Stores
676 Household Furniture and Appliance Stores
678 Radio, Television and Electrical Appliance Repair Shops
681 Drug Stores
691 Book and Stationery Stores
692 Florists' Shops
694 Jewellery Stores
695 Watch and Jewellery Repair Shops
696 Liquor, Wine and Beer Stores
697 Tobacconists
699 Retail Stores, n.e.s.

Division 9 – Finance, Insurance and Real Estate

Major Group 1 – Finance Industries

701 Banks and Other Deposit Accepting Establishments
703 Other Credit Agencies
705 Security Brokers and Dealers (including Exchanges)
707 Investment and Holding Companies
715 Canadian Offices of Canadian-Incorporated Companies Classified as Non-Canadian

Division 9 – Finance, Insurance and Real Estate – Concluded

Major Group 2 – Insurance Carriers

721 Insurance Carriers

Major Group 3 – Insurance Agencies and Real Estate Industry

735 Insurance and Real Estate Agencies
737 Real Estate Operators

Division 10 – Community, Business and Personal Service Industries

Major Group 1 – Education and Related Services

801 Kindergartens and Nursery Schools
802 Elementary and Secondary Schools
803 Schools of Art and of the Performing Arts
804 Vocational Centers, Trade Schools and Business Colleges
805 Post-Secondary Non-University Educational Institutions
806 Universities and Colleges
807 Libraries, Museums and Other Repositories
809 Education and Related Services, n.e.s.

Major Group 2 – Health and Welfare Services

821 Hospitals
822 Related Health Care Institutions
823 Offices of Physicians and Surgeons
824 Offices of Para-medical Personnel (Practitioners)
825 Offices of Dentists
826 Diagnostic and Therapeutic Services, n.e.s.
827 Miscellaneous Health Services
828 Welfare Organizations

Major Group 3 – Religious Organizations

831 Religious Organizations

Major Group 4 – Amusement and Recreation Services

841 Motion Picture Theatres
842 Motion Picture Production and Distribution
843 Bowling Alleys and Billiard Parlours
844 Golf Clubs and Country Clubs
845 Theatrical and Other Staged Entertainment Services
849 Miscellaneous Amusement and Recreation Services

Major Group 5 – Services to Business Management

851 Employment Agencies and Personnel Suppliers
853 Computer Services
855 Security and Investigation Services
861 Offices of Accountants
862 Advertising Services
863 Offices of Architects
864 Engineering and Scientific Services
866 Offices of Lawyers and Notaries
867 Offices of Management and Business Consultants
869 Miscellaneous Services to Business Management

Major Group 6 – Personal Services

871 Shoe Repair Shops
872 Barber and Beauty Shops
873 Private Households
874 Laundries, Cleaners and Pressers (except Self-Service)
876 Self-service Laundries and Dry Cleaners
877 Funeral Services
879 Miscellaneous Personal Services

Major Group 7 – Accommodation and Food Services

881 Hotels and Motels
883 Lodging Houses and Residential Clubs
884 Camping Grounds and Trailer Parks
889 Restaurants, Cabarets and Taverns

Division 10 – Community, Business and Personal Service Industries – Concluded

Major Group 8 – Miscellaneous Services

891 Labour Organizations and Trade Associations
893 Photographic Services, n.e.s.
894 Automobile and Truck Rental
895 Machinery and Equipment Rental
896 Blacksmithing and Welding Shops
897 Miscellaneous Repair Shops
898 Services to Buildings and Dwellings
899 Miscellaneous Services, n.e.s.

Division 11 – Public Administration and Defence

Major Group 1 – Federal Administration

902 Defence Services
909 Other Federal Administration

Division 11 – Public Administration and Defence – Concluded

Major Group 2 – Provincial Administration

931 Provincial Administration

Major Group 3 – Local Administration

951 Local Administration

Major Group 4 – Other Government Offices

991 Other Government Offices

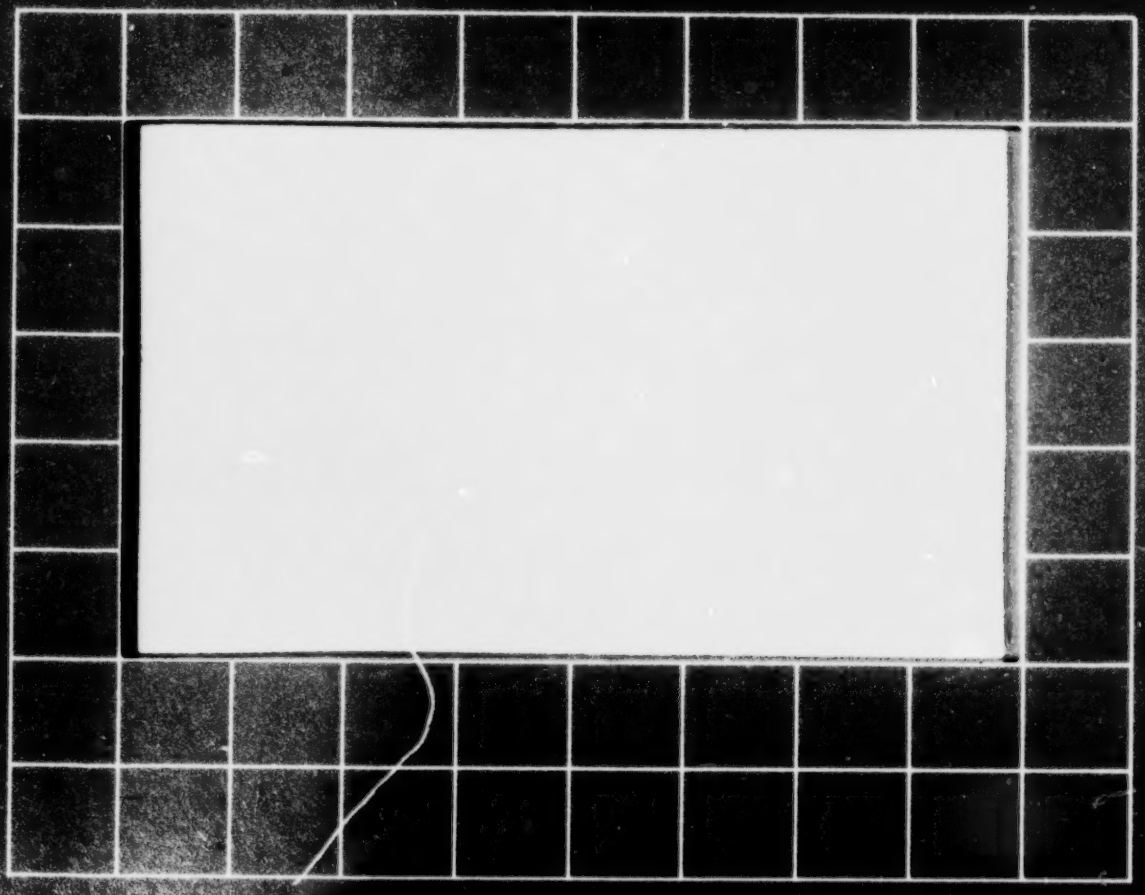
Division 12 – Industry Unspecified or Undefined

999 Canadian-Incorporated Companies Classified as Non-Canadian
000 Unspecified or Undefined

Source: Dominion Bureau of Statistics, Standard Industrial Classification Manual, Revised 1970, Information Canada, Ottawa, December, 1970.

Emploi et
Immigration Canada

Employment and
Immigration Canada



Canada

SYSTEME DE PROJECTION
DES PROFESSIONS AU CANADA
(SPPC)

LA DETERMINATION DU NIVEAU OPTIMAL DE DESAGREGATION INDUSTRIELLE - RAPPORT D'ETAPE

PAR: NORM LECKIE

POLITIQUE STRATEGIQUE
ET PLANIFICATION
DIRECTORAT DES PERSPECTIVES
DU MARCHE DU TRAVAIL ET DE
L'ANALYSE STRUCTURELLE

NOVEMBRE 1983

WH-3-408B

Utilisation de l'analyse de grappes pour déterminer le niveau optimal de désagrégation industrielle: Rapport d'activité

Introduction

Nous présentons ici les résultats d'un projet visant à établir une ventilation pratique des activités économiques sur une bonne base empirique.[1] Depuis sa création, le S.P.P.C. repose sur les soixante-neuf activités économiques du système qu'il a remplacé, le PPPC. Cette répartition a sans doute été choisie pour des raisons logiques, mais ces arguments n'ont jamais été consignés dans un document. Voilà justment ce que propose de faire la présente étude. Comme ce sont avant tout les professions qui nous intéressent dans le S.P.P.C., notre objet est d'élaborer une désagrégration optimale des activités économiques à partir d'une comparaison empirique de la distribution des professions dans chaque activité.

La première section résume les étapes de préparation du fichier de recensement initial sous une forme convenant à l'analyse empirique. Suit un court exposé de la technique utilisée plus loin -- l'analyse de grappes -- et de ses avantages, tandis que la section III énumère certaines réserves sur le plan méthodologique et statistique. La section suivante présente et évalue les résultats d'une analyse de grappes faite à partir des coefficients des professions dans les industries classées dans le fichier de recensement. Une brève conclusion est donnée à la fin du rapport.

---

1. Ce document est essentiellement la suite d'une première description de ce projet, Le niveau de désagrégation industrielle dans le cadre du S.P.P.C. -- un document de travail, mars 1963, document présenté à la conférence technique d'avril 1983.

I. Préparation des données pour l'analyse empirique

Le fichier de recensement combiné d'origine ne comprend des enregistrements que pour chaque profession qui existait en 1981 à l'intérieur des classes individuelles d'activité économique d'indice 3 (il n'y a pas d'enregistrement pour les professions non requises dans une activité particulière). Ces enregistrements contiennent des chiffres sur la population active occupée et expérimentée, qui sont exprimés en valeur absolue et en pourcentage de l'emploi dans chaque activité économique pour 1971 et 1981. Même si la suppression des enregistrements de valeur nulle pour une profession donnée permet indéniablement de réduire les coûts de stockage des données, elle pose des problèmes pour la plupart des analyses statistiques. En effet, comme chaque activité économique exige différentes combinaisons de professions, il n'y aura pas une correspondance parfaite entre les professions des diverses activités, ce qui est essentiel pour des techniques de comparaison telles que l'analyse de grappes.

Il a donc fallu faire procéder à différentes manipulations afin de remanier ce fichier, dont la structure était conçue en fonction des économies d'espace. On a d'abord créé un fichier composé d'environ 136 000 enregistrements en blanc (265 activités économiques multipliées par 511 professions), ce qui représente le nombre maximum d'enregistrements possibles (compte tenu que chaque enregistrement porte un code d'activité économique et un code de professions). Ensuite, on a comparé le fichier de recensement combiné (décrit plus haut) avec ce nouveau fichier. A chaque fois qu'il y avait correspondance des codes, la part de la population active expérimentée en 1981 (la seule donnée dont nous avions besoin) a été copiée dans la zone correspondante du nouveau fichier, ce qui a eu pour effet de laisser des blancs là où une profession donnée n'existait pas

dans une activité économique. Enfin, on a "transposé" ce fichier de 265 x 511 enregistrements sur un troisième fichier ne contenant que 265 enregistrements, chacun de dimension 511 (professions).

La mesure acceptée de la proximité des unités dans une analyse de grappes est le coefficient de corrélation. On a donc calculé le degré de corrélation d'une activité économique à une autre en fonction de l'unité d'observation "profession". La matrice des corrélations ainsi produite a été jugée nécessaire afin de permettre des économies d'espace et de temps et d'accroître la flexibilité du traitement. Premièrement, la matrice que nous avons mise sur fichier compte 265 x 265 cases au lieu de 265 x 511 cases, et deuxièmement, la matrice de similarités (corrélations) utilisée dans l'analyse de grappes n'a pas besoin d'être recalculée à chaque fois qu'une analyse de grappes est effectuée pour différentes combinaisons d'activités économiques.

Cependant, une fois les coefficients de corrélation calculés à partir de cet ensemble complet de données, nous avons découvert que la plupart des coefficients avaient des valeurs élevées et proches l'une de l'autre. Ce résultat est sans doute attribuable au grand nombre de correspondances nulles qui existent entre les activités économiques au chapitre des professions: celles-ci prédominent à ce point dans les calculs qu'elles submergent les comparaisons non nulles et introduisent un biais dans les résultats. Pour cette raison, nous doutions que des techniques factorielles comme l'analyse de grappes puissent distinguer sans difficulté les différentes activités économiques. En effet, quand nous avons exécuté l'analyse de grappes de S.A.S. avec un groupe d'environ cinquante activités

économiques, nous n'avons obtenu qu'une seule grappe. Lorsque nous avons choisi de produire un minimum de cinq grappes, nous n'en avons obtenu que cinq; de même, quand nous avons spécifié un minimum de dix grappes, l'analyse a produit dix grappes, pas une de plus. De tels résultats semblent donc mettre en doute la valeur de notre analyse puis que nous faisons face exactement au problème qu'on voulait éviter: le choix arbitraire <u>à priori</u> d'un nombre fixe d'activités économiques.

Malgré tout, les résultats des analyses décrites plus haut ont semblé "logiques" en ce sens qu'ils reproduisaient assez fidèlement les groupements de la C.A.E.. Cela tendrait à prouver que l'analyse de grappes est une méthode assez robuste. Nous avons donc conservé l'espoir que cette méthode puisse conduire à une ventilation industrielle qui soit empiriquement justifiable, une fois résolu le problème des coefficients nuls.

La difficulté qui se pose est que le seul élément de S.A.S. qui ressemble le plus à ce dont nous avons besoin est une option de "suppression par paires" pour les valeurs manquantes (les valeurs nulles sont considérées comme manquantes). Quand on compare deux variables, cette option élimine une observation de l'analyse lorsque la valeur de l'une ou encore des deux variables est manquante. Pour nos besoins, toutefois, ce n'est que lorsque les deux variables font défaut que nous souhaiterions supprimer une observation. Autrement dit, nous voulons éliminer les cas (qui sont nombreux dans notre fichier) où deux activités économiques ne contiennent pas une même profession, sans rejeter les comparaisons portant sur les professions qui figurent dans l'une et/ou l'autre des deux activités économiques comparées. Malheureusement, tel que mentionné plus haut, S.A.S. ne peut venir à bout de cette

complication; il a donc fallu envoyer la forme complète de la matrice des 265 x 511 coefficients à I.P. Sharp pour le traitement par A.P.L. Le grand avantage d'A.P.L. est sa souplesse pour la manipulation des matrices.

Le traitement ci-dessus des enregistrements nuls au chapitre des professions qui n'entrent pas dans certaines activités économiques peut se justifier de la façon suivante. Nous sommes d'avis que la Classification type des professions a été conçue afin d'englober toute la gamme des métiers qui existent dans l'économie canadienne, mais non pour s'appliquer parfaitement à toutes les activités économiques prises individuellement. Beaucoup de catégories de professions ne cadrent pas du tout avec la structure de l'emploi dans de nombreuses activités économiques. Par conséquent, c'est avec une certaine assurance que nous avons supprimé les comparaisons portant sur deux activités économiques pour lesquelles ne figurait ni dans l'une ni dans l'autre, une profession donnée. En revanche, dans les cas où une profession existait dans une activité économique mais non dans la deuxième, il a fallu élargir la liste des professions de cette dernière afin que le nombre de professions soit uniforme partout. Cela signifie que, pour permettre une comparaison dans tous les cas de cette nature, nous avons inséré la valeur zéro (indiquant une présence négligeable) pour les activités économiques où une profession n'existait pas, sans modifier les valeurs non nulles qui existaient déjà.

II. Analyse de grappes: une brève description

Avant d'aller plus loin, il semble opportun de résumer exactement ce qu'est l'analyse de grappes et de décrire les avantages qu'elle présente. En un mot, l'analyse de grappes est un terme qui s'applique à un éventail de techniques qui ont pour objet de grouper les variables ou les observations d'un ensemble de données en un nombre plus restreint de grappes individuelles. Les composantes d'une grappe doivent, selon une certaine définition, être semblables, tandis que chaque grappe doit se distinguer de toutes les autres. L'analyse de grappes vise donc à "placer des unités dans des ensembles ou des grappes qui naissent des données elles-mêmes et non d'une définition à priori, de sorte que les objets d'une grappe particulière affichent une ressemblance générale dans un certain sens, alors que les unités de grappes différentes soient dissemblables"[2]. En d'autres termes, l'objectif est de maximiser la similarité à l'intérieur de chaque grappe tout en la minimisant d'une grappe à l'autre.

Mis à part les cas où il s'agit simplement de résumer les données, l'analyse de grappes devrait produire un ensemble de grappes constituées de manière plus ou moins logique. La structure des grappes doit être "si évidente qu'il aurait été possible de la reconnaître, du moins dans les analyses faites sur une petite échelle, sans recours à des techniques mathématiques compliquées et sans définition précise du terme grappe"[3]. En fait, le but de la méthode est de trouver des grappes "naturelles" et de réduire en même temps le nombre de

---

2. S.A.S. User's Guide: Statistics, édition 1982, S.A.S. Institute Inc., Cary, N.C., États-Unis, page 417.

3. Everitt, Brian, Cluster Analysis, 2e édition, Heinemann Educational Books, Londres, Royaume-Uni, 1980, page 7.

variables à une dimension plus raisonnable sans perte importante de renseignements. Dans le cas que nous étudions ici, la ventilation la plus détaillée qui soit possible -- composée de 265 activités économiques distinctes -- serait trop désagrégée pour être pratique aux utilisateurs de tels renseignements. En outre, il serait tout simplement illogique d'aller dans le monde réel muni d'informations indiquant, par exemple, que les fabricants de savon devraient être regroupés avec les fabricants de ciment. Il faut donc user d'un minumum de jugement qualitatif et rationnel dans l'évaluation des conclusions de notre analyse.

Au cours des dernières années, l'utilisation de l'analyse de grappes s'est largement répandue dans divers domaines. Cette expansion multidisciplinaire a entraîné un foisonnement des méthodes d'analyse fondées sur différentes définitions de la notion de grappe et de similarité entre objets. Par exemple, il peut y avoir des grappes complètement disjointes formées d'unités qui entrent dans une grappe particulière et non ailleurs, ou des grappes qui se recoupent parce que les unités peuvent appartenir à plus d'une grappe. L'unité qui est incluse dans une grappe peut également être soit une variable (dans ce cas-ci, l'industrie), soit une observation (la profession). Il est enfin possible d'utiliser différentes mesures de la distance ou de la similarité entre les unités comparées. Un exemple applicable au premier cas serait celui de la matrice euclidienne, et un applicable au second le coefficient de corrélation.[4]

4. Pour davantage d'explication relatives à ces mesures et à d'autres, con Everitt, Op. cit., pp. 49-59. Le coefficient de corrélation a été critiqué à titre de mesure de la proximité, parce qu'il accorde plus d'importance à la similarité entre la forme des profils qu'aux valeurs elles-mêmes, "du fait que ce coefficient soit égal à un chaque fois que deux profils sont parallèles, peu importe la distance entre deux points" ((traduction libre) Everitt, Op. Cit., p. 53). Ce coefficient est donc convenable ici puisque, comme on l'a souligné plus haut, c'est justement la distribution des professions dans les activités économiques qui nous intéresse (d'autant plus que les données ont toutes été standardisées à l'échelle industrielle).

L'un des avantages de l'analyse de grappes est que l'utilisateur ne se heurte pas aux complexités de l'appareil théorique, contrairement à l'analyse de régression qui comporte des tests et des techniques qui s'avèrent souvent trop compliqués pour les non-spécialistes. Parce qu'elle est non-paramétrique, l'analyse de grappes s'applique aisément et produit des résultats qui sont faciles à interpréter intuitivement et à comprendre.

Pour nos besoins, nous avons employé le logiciel S.A.S. (Statistical Analysis System), lequel est muni d'un ensemble complet de procédés pour l'analyse de grappes. Nous avons choisi le procédé VARCLUS, qui exécute une analyse de variables (les activités économiques) et crée des grappes disjointes, ce qui correspond exactement au résultat recherché.

VARCLUS, comme la plupart des techniques d'analyse de grappes, repose essentiellement sur un critère de formation de grappes qui est en fait la formule de la dispersion (variation) totale de l'ensemble de données. La variation totale se compose de deux éléments, la variation intra-grappes et la variation inter-grappes. En général, l'analyse de grappes essaye de réduire au mininum la variation intra-grappes (ce qui revient à maximiser la variation inter-grappes) et répartit les variables dans des grappes en fonction de ce critère. Quand les données d'entrée sont des coefficients de corrélation, comme dans le cas présent, on peut simplement considérer ces derniers comme des mesures normalisées de la variation. Pour réduire le temps et le travail nécessaire, VARCLUS calcule et utilise des composantes qui sont des combinaisons pondérées indépendantes des variables qu'elles représentent, pour ensuite "maximiser, pour l'ensemble des grappes, la somme de la variation expliquée par les composantes des grappes".[5]

---

5. Pour plus de détails, voir le manuel S.A.S. User's Guide: Statistics, Op. Cit., p. 462-473 ou B. Everitt, Op. Cit.

Au début, VARCLUS place toutes les variables à l'intérieur d'une seule composante; les étapes suivantes sont par la suite exécutées itérativement:

(i) La grappe dont la proportion de la variation expliquée par sa composante est la plus faible est sélectionnée pour être divisée.

(ii) La grappe choisie est divisée suite au calcul et à la rotation des deux premières composantes principales, après quoi les variables sont insérées dans la grappe avec laquelle elles ont la plus grande corrélation.

(iii) Les variables sont ensuite réparties de nouveau dans des grappes pour maximiser la variation expliquée par les composantes des grappes.

Le traitement se termine dès que le critère qui spécifie que chaque grappe doit avoir une racine caractéristique supérieure à un, est satisfait. Ceci signifie qu'une seule composante d'une grappe explique une part plus grande de la variation que la variation normalisée "habituelle". Autrement dit, c'est à ce point qu'est réalisée la structure optimale empirique des grappes.

III. Réserves et problèmes méthodologiques

L'application de l'analyse de grappes à la matrice de transformation industrie/profession nous conduira, au pire, à une justification empirique du groupement actuel des activités économiques. Jusqu'à présent, nous avons utilisé les 69 groupes d'activités économiques du PPPC, quoiqu'il n'y ait jamais eu une explication claire justifiant l'utilisation de cette structure de préférence à une autre. Le degré d'agrégation des activités est presque déterminé à l'avance par certaines caractéristiques réelles des données dans certains secteurs, mais cela n'explique pas l'origine des catégories d'activité dans tous les secteurs. Dorénavant, nous aurons au moins une confirmation empirique de ce système.

Il convient d'émettre certaines réserves relatives à la théorie et la méthode que nous avons appliquées. D'abord, quel que soit le niveau de désagrégation industrielle prescrit par nos critères théoriques, il faut se rappeler qu'il existe des limites à la finesse des détails qu'on peut extraire d'une source de données (sans parler des modèles de prévisions) en ce qui a fait à la production, l'emploi et d'autres variables. Même si nous pouvons établir des relations fonctionnelles qui expliquent l'évolution temporelle de l'emploi dans diverses activités économiques, il est peu probable que nous puissions obtenir des prévisions relatives à plusieurs des variables indépendantes. Autrement dit, un modèle macro-économique comme TIM peut seulement produire des prévisions à un niveau assez global, ce qui rend une analyse détaillée impossible dans bien des cas. De toute manière, il peut être utile et intéressant en soi de découvrir empiriquement quelles activités économiques diffèrent en fonction du profil des professions.

Un autre point qu'il faut faire valoir se rapporte au fait que l'analyse de grappes soit non-paramétrique. D'abord et avant tout, ceci rend difficile l'évaluation rigoureuse de la signification statistique de cette méthode. Cependant, l'analyse de grappes peut quand même offrir une indication quantitative assez robuste des similarités pouvant exister entre les activités économiques.

En plus des limitations statistiques, il faut aussi signaler une difficulté sur le plan théorique. Il est possible que l'analyse théorique conduise à une agrégation des activités économiques qui ne cadre pas avec la conception que les employeurs et les syndicats ont du marché du travail. Si notre schéma justifié empiriquement ne concorde pas avec l'organisation réelle du marché et des transactions entre employeurs et travailleurs, nous n'aurons vraiment pas gagné grand-chose. Voilà pourquoi nous mènerons notre analyse tel qu'initalement prévu, en limitant les analyses de grappes successives à l'intérieur de certains groupes "naturels" d'activités économiques.

Un autre élément à souligner tient au fait que les activités économiques peuvent être semblables non seulement en raison du profil des professions, mais aussi à cause du taux de croissance de l'emploi (même si la base démographique n'est pas la même). Il n'est pas nécessaire d'effectuer des calculs distincts pour deux activités économiques qui croissent ou décroissent en même temps, parce qu'une moyenne pondérée des deux profils professionnels nous fournirait des renseignements équivalents à un coût moins élevé. On trouve un exemple précis dans le cas des activités économiques intégrées verticalement, où l'essor d'une activité dépend étroitement de la situation

dans une autre (et vice versa).[6] Une simple application de l'analyse de grappes ne permettrait pas, bien entendu, de déceler ces effets et c'est là un facteur qu'il faut prendre en compte dans l'examen des premiers résultats.

En outre, il est probable qu'une agrégation industrielle qui convienne à un moment particulier ne corresponde pas à la réalité d'une autre période à cause de l'évolution des conditions économiques et technologiques. Il serait peut-être intéressant de faire une analyse de grappes à partir des coefficients de 1971 codés de manière semblables à ceux de 1981. Une comparaison des grappes d'activités formées pour 1971 et 1981 ferait ressortir les changements des structures industrielles, lesquels reflèteraient les différences entre ces deux périodes au chapitre de l'économie et de la technologie.

Un dernier point qu'il importe de soulever ici concerne la taille des activités qui composent une grappe. Quels que soient les groupements produits par l'analyse, on doit tenir compte de l'importance relative de chaque catégorie d'activité. Autrement dit, nous devons nous demander si toutes les grappes sont suffisamment grandes pour justifier la création de groupes distincts. Il ne vaut pas la peine de calculer des prévisions de l'emploi pour une activité économique relativement peu importante quant à la part de l'ensemble de la population active qu'elle occupe, et ce même si sa structure professionnelle est unique. On inclurait plutôt cette activité économique dans la grappe avec laquelle elle a le plus de similarités.

---

6. Nous pensons plus particulièrement aux activités économiques <u>implicitement</u> intégrées comme, par exemple, l'industrie des forêts, dont une grande partie des ventes dépend des secteurs des produits forestiers et des pâtes et papiers. Dans les cas de ce genre, l'évolution de la production et, par conséquent, de l'emploi dans une activité économique devrait être synchronisée avec l'évolution de la production dans une autre.

Ainsi, nous devons également examiner la taille ralative des grappes produites par l'analyse.

Tous ces aspects sont abordés tour à tour après la description des résultats des analyses de grappes. Ils ne sont ici mentionnés que dans le cadre d'un aperçu et pour souligner le fait que la similarité des structures professionnelles n'est pas le seul critère de groupement des activités économiques.

IV. Résultats

a) Résultats préliminaires

Abstraction faite des réserves mentionnées plus haut, une analyse préliminaire de l'ensemble des coefficients de corrélation traités au préalable par A.P.L. a révélé des résultats intéressants. Ainsi, l'application d'une analyse de grappes à vingt-neuf secteurs dissemblables a produit des grappes qui confirment bon nombre de nos intuitions relatives aux groupes avec lesquels ces secteurs seraient associés. Les grappes formées étaient en réalité une approximation des catégories de la C.A.E. L'intérêt de ce résultat tient au fait qu'une analyse effectuée seulement en fonction des (différences entre les) profils des professions semble ranger les activités économiques dans un schéma de classification qui reproduit un système (la C.A.E.) basé sur le produit, les intrants et le processus de production.[7] Il serait en effet intéressant d'appliquer une analyse de grappes à toutes les 265 activités, une à la fois, pour observer à quel point les résultats correspondent à la C.A.E. Ce serait là une manière de faire table rase, pour ainsi dire; l'analyse se ferait alors indépendamment des contraintes imposées par certaines divisions logiques et sans biais à priori.

Même si une analyse de grappes des 265 activités économiques serait gratifiante sur le plan intellectuel, le projet ne serait peut-être pas pratique. D'abord, une telle

---

7. Pour une description détaillée des critères de division des activités économiques dans la C.A.E., voir Bureau fédéral de la statistique, Classification des activités économiques (no 12-501 au catalogue, Information Canada, Ottawa, décembre 1970, p. 12, 13).

analyse exigerait énormément d'espace mémoire pour le traitement par S.A.S. Par ailleurs, certaines grappes, tel qu'il a été mentionné plus haut, pourraient être dépourvues d'une base solide dans le monde réel et s'avérer difficiles à défendre rationnellement. Bref, bien que les grappes soient justifiables statistiquement, il peut être difficile de trouver une explication logique de leur existence. Pour ces raisons, l'analyse de grappes doit se faire à partir de sous-ensembles de données déterminés par la forme des renseignements existants, c'est-à-dire selon les divisions de la C.A.E.

b) Résultats finals de l'analyse de grappes

Cette section présente les résultats de l'analyse de grappes faite à partir des profils des professions des 265 activités économiques du fichier de recensement, selon des catégories générales d'activités. Les groupements ainsi produits figurent au tableau ci-inclus. Avant de faire quelques brèves observations sur chaque division, rappellons encore une fois que ces résultats ne constituent aucunement un schéma d'agrégation définitif. Des facteurs tels que la taille relative des grappes, les restrictions imposées par les données disponibles, les rapports étroits qui existent entre certaines activités ainsi que les besoins des utilisateurs en matière de recueils de statistiques, exigent certes des modifications de la structure industrielle établie empiriquement. Bien que notre intérêt porte essentiellement sur les professions, ce n'est certainement pas le seul critère qui a motivé notre décision de considérer des activités économiques en tant qu'unités distinctes ou composantes d'un groupe.

La colonne du tableau des résultats qui indique le pourcentage de la variation expliqué par les divers composantes permet de constater un des principaux avantages de l'analyse de

GROUPEMENTS DES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES PRODUITS PAR L'ANALYSE DE GRAPPES, POURCENTAGE DE LA VARIATION EXPLIQUÉ ET PROPORTION DE LA POPULATION ACTIVE DANS CHAQUE ACTIVITÉ

Numéro de la grappe	Description de la grappe	Activités regroupées[1] (codes de la CAÉ)	Variation expliquée[2] (pourcentage)	Proportion de la population active[3] 1971 (pourcentage)	1981 (pourcentage)
	DIVISION 1: AGRICULTURE		100.		
1	Fermes	001-019	100.	5.95	3.85
2	Services agricoles	021	100.	0.12	0.16
	DIVISION 2: FORÊTS		100.		
3	Exploitation forestière	031	100.	0.80	0.65
4	Services forestiers	039	100.	0.14	0.19
	DIVISION 3: CHASSE, PECHE ET PIÉGEAGE		100.		
5	Pêche	041	100.	0.29	0.26
6	Services de pêche	045	100.	0.02	0.03
7	Chasse et piégeage	047	100.	0.01	0.01
	DIVISION 4: MINES		78.		
8	Mines métalliques, mines de charbon, tourbières, mines non métalliques diverses	051-061, 072, 079	78.	0.92	0.84
9	Pétrole, gaz naturel, forage	064, 096, 099	76.	0.45	0.74
10	Mines non métalliques	071, 073, 083, 087	76.	0.20	0.16
11	Autre forage à forfait	098	100.	0.04	0.03
	DIVISION 5: INDUSTRIES MANUFACTURIÈRES		70.		
12	Produits en métal, instruments aratoires, machines diverses et matériel ferroviaire	301-304, 309-315, 326, 329	67.	1.99	1.89
13	Gants, valises, textiles, habillement	175, 179, 187-249	80.	1.83	1.61
14	Industrie chimique à l'exclusion des fabricants de produits chimiques industriels	374-377, 379	78.	0.61	0.45
15	Lampes, équipement de réfrigération, appareils électriques, appareils d'éclairage, équipement électrique	268, 316, 331-333, 336-339	77.	0.86	0.26

(suite)

16	Textiles, bijouterie	186-189, 392	57.	0.64	0.44
17	Cuir, produits en argile, abrasifs, chaux	172, 351, 357-359	48.	0.26	0.22
18	Première transformation des métaux	291-298	73.	1.44	1.14
19	Aliments à l'exclusion du poisson, de la boulangerie, des industries alimentaires diverses	101, 103-106, 109	46.	1.71	0.87
20	Portes, châssis, cerceuils, meubles	254, 258, 261-266	85.	0.74	0.84
21	Imprimerie, édition	286-289	65.	1.30	1.13
22	Articles de sport, enseignes, industries manufacturières diverses	393-399	73.	0.45	0.40
23	Machines pour le bureau, radiorécepteurs, téléviseurs, équipement de télécommunication, matériel scientifique	318, 334, 335, 391	59.	1.11	0.88
24	Ciment, béton, dérivés divers du pétrole	352, 354, 355, 369	67.	0.30	0.25
25	Industrie du papier et activités annexes à l'exclusion du papier de couverture asphalté	271, 273, 274	66.	1.55	1.21
26	Fil métallique, outillage, ateliers d'usinage, aéronefs	305, 306, 308, 321	54.	0.94	0.91
27	Construction de navires et d'embarcations	327, 328	89.	0.23	0.20
28	Boîte en bois, industries diverses du bois	256, 259	89.	0.12	0.13
29	Produits en caoutchouc, articles en matière plastique	162, 165	85.	0.57	0.57
30	Véhicules automobiles, carrosseries de camions	323, 324	88.	1.31	1.07
31	Asphalte, produits du pétrole, engrais, etc.	272, 365, 372, 373, 378	63.	0.62	0.58
32	Scieries, fabriques de placage	251, 252	77.	0.94	0.85
33	Tabac	151, 153	92.	0.11	0.07
34	Produits en pierre et articles de verre	353, 356	71.	0.20	0.15
35	Industrie de la transformation du poisson, fabriques de chaussures	102, 174	53.	0.61	0.68
36	Boulangerie, industries alimentaires diverses	107, 108	79.	0.95	0.75
	DIVISION 6: BATIMENT ET TRAVAUX PUBLICS		84.		
37	Bâtiment, entrepreneurs spécialisés	404, 421	83.	5.35	5.21
38	Construction de voies publiques, autres travaux de construction	406, 409	85.	1.43	1.06

(suite)

	DIVISION 7: TRANSPORT, ENTREPOSAGE, COMMUNICATIONS ET AUTRES SERVICES PUBLICS				
39	Déménagement, camionnage, entretien de routes, autres services d'utilité publique	506, 507, 516, 579	70.	1.87	1.67
40	Transports par autocar, autres transports	508, 509, 519	98.	0.49	0.59
41	Transports par pipe-line, services d'utilité publique	515, 572-576	62.	1.08	1.03
42	Entreposage	524, 527	68.	0.20	0.19
43	Transports aériens, services divers auxiliaires des transports	501, 502, 517	61.	0.57	0.78
44	Communications à l'exclusion des postes	543-545	63.	1.34	1.41
45	Transports ferroviaires, transports par eau	503-505	49.	1.87	1.24
46	Exploitation de taxis	512	100.	0.31	0.25
47	Postes	548	100.	0.71	0.65
	DIVISION 8: COMMERCE		79.		
48	Commerce de tétail non afférent aux véhicules automobiles	631-652,663-676,681-694,696-699	82.	8.92	8.69
49	Commerce de détail afférent aux véhicules automobiles	654-658	63.	2.53	2.34
50	Réparation de petits appareils électriques	678	100.	0.11	0.09
51	Réparation de montres et de bijoux	695	100.	0.02	0.02
52	Commerce de gros de produits issus du secteur primaire	602, 606, 608, 622, 626, 627	71.	1.25	1.21
53	Commerce de gros de produits non issus du secteur primaire	611-621, 623-625, 629	60.	3.14	3.45
	DIV. 9: FINANCES, ASSURANCES ET AFFAIRES IMMOBILIERES		65.		
54	Finances	701-707	65.	2.33	2.65
55	Assurances, affaires immobilières	721-737	65.	2.15	2.52
	DIV. 10: SERVICES		71.		
56	Bureau de placement, études d'avocat, syndicats ouvriers	851-866, 891, 899	59.	1.24	1.79
57	Hébergement, entretien de bâtiments et d'habitations	881-886, 898	54.	4.58	6.05
58	Services médicaux à l'exclusion des cabinets de médecin	821, 822, 824, 826, 827	60.	4.92	4.89
59	Enseignement primaire et secondaire	801, 802	88.	5.21	4.38
60	Location, réparations diverses	894, 895, 897	61.	0.26	0.34
61	Développement de films : films cinématographiques, films photographiques	842, 893	63.	0.17	0.22

62	Enseignement post-secondaire non universitaire	804, 805, 809	83.	0.43	0.54
63	Écoles des beaux-arts, maréchalerie et soudure	803, 896	52.	0.19	0.25
64	Bureaux d'architectes, bureaux d'études	863, 864	70.	0.71	0.99
65	Organismes de bien-être, ménages, services personnels divers	828, 873, 879	63.	1.71	1.89
66	Cordonneries	871	100.	0.04	0.02
67	Pompes funèbres	877	100.	0.09	0.07
68	Bureaux de comptabilité, bureaux de conseil en organisation des entreprises, services divers fournis aux entreprises	861, 867, 869	67.	0.69	0.54
69	Services de sécurité	855	100.	0.21	0.30
70	Services culturels	831	100.	0.59	0.51
71	Cabinets de dentiste, services de théâtre	825, 845	53.	0.30	0.45
72	Cinémas, salles de quilles, clubs de golf	841, 843, 844, 849	58.	0.78	0.91
73	Universités et collèges	806	100.	1.24	1.15
74	Services de publicité	862	100.	0.18	0.22
75	Salons de coiffure pour hommes et pour dames	872	100.	0.69	0.54
76	Services d'informatique	853	100.	0.06	0.26
77	Blanchisseries	874, 876	87.	0.52	0.34
78	Cabinets de médecin	823	100.	0.55	0.56
79	Bibliothèques et musées	807	100.	0.18	0.23
	DIV. 11: ADMINISTRATION PUBLIQUE		88.		
80	Défense nationale	902	100.	1.76	1.02
81	Administration fédérale et provinciale	909, 931, 991	80.	4.45	4.38
82	Administration locale	951	100.	1.85	1.98

Notes

1. Pour une explication des codes, voir l'annexe.
2. Les chiffres soulignés représentent la proportion de la variation totale des activités d'un secteur qui est expliquée par les diverses grappes; les chiffres présentés en-dessous mesurent la proportion de la variation intra-grappes qui est expliquée par chaque composante.
3. Ces chiffres indiquent la proportion de l'ensemble de la population active expérimentée à l'intérieur de chaque grappe selon les recensements de 1971 et de 1981, dans lesquels l'expérience était définie comme étant le fait d'avoir de l'expérience sur le marché du travail au cours des dix-huit mois qui ont précédé le mois de juin de l'année de recensement.

grappes. Les chiffres soulignés qui figurent à la même ligne que le nom de la division (ou du secteur) montrent la proportion de la variation totale dans toutes les activités d'un secteur qui est expliquée par les grappes obtenues. Les chiffres en dessous des valeurs soulignées mesurent la proportion de la variation intra-grappes expliquée par les composantes calculées. On peut voir que la plupart de ces proportions sont supérieures à cinquante pour cent, ce qui signifie que la plus grande partie de la variation est expliquée par les grappes qui ont été formées. Les grappes où le pourcentage de variation expliquée est inférieur à cinquante se composent, comme nous le décrivons plus loin, d'activités qui semblent avoir peu de choses en commun mais qui sont tout de même regroupées. Ainsi, l'analyse de grappes offre non seulement des résultats qui sont compréhensibles intuitivement, mais aussi une indication quantitative du pouvoir explicatif des grappes obtenues.

Le tableau des résultats indique également les codes d'indice 3 de la C.A.E. pour les activités économiques regroupées dans chaque grappe. La définition de ces codes est donnée en annexe. Le tableau montre aussi la proportion de la population active incluse dans chaque grappe en 1971 et en 1981. Ces données ne sont pas examinées ici, mais sont plutôt présentées à titre de renseignement.

Agriculture

Une analyse de grappes appliquée aux profils des professions des deux industries agricoles -- les fermes et les services agricoles -- de la bande de recensement a révélé des différences prononcées entre elles. C'est là tout un changement par rapport à notre ancien système de 69 groupes qui divisait l'agriculture en une catégorie d'activités salariées et non salariées, respectivement.

Forêts

Ici encore l'analyse de grappes répartit une division industrielle, celle des forêts, en sous-divisions distinctes, à savoir l'exploitation forestière et les services forestiers, alors que le système précédent ne distinguait qu'un groupe d'activités salariées et un groupe d'activités non salariées. Il semble que le profil professionnel de l'exploitation forestière et celui des services forestiers, qui comprend les patrouilles, la lutte contre les incendies, les services de pépinières et le reboisement, soient très différents.

Chasse, pêche et piégeage

Compte tenu des différences entre les profils des professions dans cette branche, on obtient maintenant trois sous-divisions au lieu d'une seule. Il semblerait logique qu'il existe des différences entre les professions de l'industrie de la pêche, celles des services de pêche (qui englobent la pisciculture, les services d'inspection et de protection) et celles de la chasse et du piégeage. Toutefois, compte tenu de la forme sous laquelle les données sont recueillies et de la taille relative de ces trois activités, il est probable qu'on continue à produire des statistiques distinctes pour chacune de ces unités.

Mines

Dans l'industrie des mines, l'analyse de grappes à partir des profils des professions a eu pour effet de grouper des activités dont certaines semblent avoir peu de rapports entre elles. Quoi qu'il en soit, on a pu constater, en examinant la distribution des professions dans ces activités, que les industries regroupées affichent une structure semblable

au niveau des professions. Toutefois, il est certainement normal, à première vue, de mettre en doute la logique d'une agrégation des mines de charbon, des tourbières et des mines non métalliques diverses avec les mines métalliques d'or, d'uranium et de fer!

Industries manufacturières

Il s'est avéré que les résultats de l'analyse de grappes sont moins satisfaisants dans le cas des industries manufacturières et des industries des services que dans les autres domaines, en ce sens qu'il est difficile de produire des schémas logiques et faciles à expliquer. Ce problème tient sans doute au fait que les industries manufacturières englobent toute une gamme d'activités différentes pour lesquelles le profil des professions varie considérabalement. Le fait qu'il existe plusieurs distributions uniques dans les industries manufacturières complique le processus de répartition des activités dans une grappe appropriée et peut produire des groupes plutôt inattendus, comme on peut le voir au tableau 1. Prenons, par exemple, la grappe 16 qui regroupe les textiles et la bijouterie, la grappe 26 qui réunit les fabricants d'aéronefs, de fil métallique et d'outillage et les ateliers d'usinage, et la grappe 35 qui combine le secteur de la transformation du poisson avec les fabriques de chaussures.[8]

Malgré tout et bien qu'elles ne soient pas basés sur un ordre de contiguïté similaire aux catégories de la C.A.E., plusieurs activités assument quand même un caractère logique lorsqu'on les examine d'un peu plus près. Mentionnons comme exemples la grappe 15 qui comprend les fabricants de lampes, de

8. Notons que les activités qui théoriquement ne semblent pas appartenir à la grappe dans laquelle elles ont été placées ont manifesté un faible degré de cohésion (corrélation) dans leur propre grappe ou une forte corrélation avec la grappe la plus proche, voire les deux. Ce genre de mesure n'est pas présentée ici, mais ces statistiques sont disponsibles sur demande.

réfrigérateurs, d'appareils électriques, d'appareils d'éclairage et de fils électriques, et la grappe 23 qui groupe la fabrication de machines pour le bureau, de radiorécepteurs, de téléviseurs, d'équipement de télécommunication et de matériel scientifique. Il est intéressant de noter que l'analyse de grappes a éliminé la fabrication des lampes électriques de la catégorie des meubles et des articles d'ameublement pour la regrouper avec la catégorie des appareils d'éclairage au sein de la grappe 15. On constate aussi que l'analyse de grappes a mis la construction de navires et d'embarcations dans une catégorie à part, résultat dont les études sectorielles devront possiblement tenir compte.

On note d'ailleurs que le schéma de groupement présenté ici pour les industries manufacturières est assez différent de celui du système à soixante-neuf activités, qui correspondait dans l'ensemble aux codes d'indice 2 de la C.A.E. Toutefois, tel que précédemment mentionné, les catégories d'activités de la C.A.E. ne sont pas nécessairement celles qui reflètent le mieux la réalité.

Bâtiment et travaux publics

L'industrie du bâtiment et des travaux publics pose elle aussi des problèmes, mais pour des raisons différentes. Comme il le sera démontré en détail dans le projet d'étude de l'industrie du bâtiment et des travaux publics, cette division comprend tout un éventail d'activités de construction qui exigent différentes combinaisons de compétences des travailleurs. Malheureusement, le recensement a divisé ce secteur en quatre sous-secteurs seulement, ce qui n'est sûrement pas assez précis pour bien décrire cette partie de l'économie. Quoi qu'il en soit, l'analyse de grappes faite à partir des distributions des professions a regroupé les entrepreneurs

spécialisés (code 421) et le bâtiment (code 404). Selon le manuel de la C.A.E. (1970)[9], les entrepreneurs spécialisés "font souvent sur place des travaux de réparation et d'entretien de bâtiments de tous genres", ce qui justifie la fusion des deux groupes susmentionnés. En outre, le fait que la construction de ponts et de voies publiques (code 406) soit regroupée avec la catégorie des autres travaux de construction (code 409), qui englobe les travaux d'adduction d'eau, la construction de canalisations de gaz et la construction de voies ferrées, semble assez logique. En effet, cette manière de diviser l'industrie du bâtiment et des travaux publics a plus de sens que la répartition en activités salariées et non salariées de la classification précédente.

Transports, entreposage, communications et autres services publics

L'application de l'analyse de grappes à cette industrie a produit des résultats intéressants. Ainsi, on retrouve dans une seule grappe le déménagment et l'entreposage de biens usagés, la catégorie "autre camionnage", l'entretien de routes et de ponts et les autres services publics (qui comprennent l'enlèvement des ordures), ce qui apparaît raisonnable étant donné que toutes ces activités reposent sur l'utilisation du camion. Une autre agrégation qui retient notre attention est celle des transports par autocar avec les "autres transports", qui incluent l'exploitation de cars d'excursion et le ramassage scolaire. Par ailleurs, il est encore plus intéressant de noter la fusion des transports par pipe-line et des services d'utilité publique (à l'exclusion des "autres" services d'utilité publique), surtout parce que les transports par pipe-line concernent principalement la distribution physique de produits par pipe-line. On peut aussi signaler la formation de deux grappes distinctes pour l'exploitation de taxis et les

---

9. Voir Bureau fédéral de la statistique, Op. Cit., p. 37.

postes; cette dernière activité est assez différente des secteurs de communications plus "traditionnels" comme le téléphone, la radio et la télévision. L'entreposage demeure dans une grappe à lui seul, comme dans la C.A.E.

Par contre, deux résultats imprévus figurent dans cet ensemble d'activités. Premièrement, les transports aériens et les services divers auxilaires des transports sont regroupés; cela nous apparaît difficile à comprendre, à moins que les agences de voyages ne représentent la majorité des services divers auxilaires. Enfin, il est surprenant de voir réunis les transports ferroviaires et les transports par eau.

Commerce

Le commerce est une autre domaine dans lequel l'analyse de grappes a porté fruit. Six grappes ont été formées, alors qu'à l'origine il n'y en avait que deux parmi les soixante-neuf catégories initiales (travailleurs salariés et autres travailleurs) ou dans la C.A.E. (commerce de gros et de détail). Ceci semble être une ventilation plus raisonnable du commerce. La nécessité d'une meilleure ventilation du commerce a été admise dans la version de la classification des activités écomoniques publiée en 1980[10], laquelle désagrège en seize catégories cette division industrielle. Cela dit, l'analyse de grappes préserve la distinction existante entre le commerce de détail et le commerce de gros puisque chaque grappe n'appartient qu'à une seule de ces deux grandes classes d'activités. Par exemple, l'analyse de grappes divise le commerce de détail en quatre grappes: le commerce de détail afférent aux véhicules automobiles (à l'exception des pneus), le commerce de détail non afférent aux véhicules automobiles (comme l'alimentation et

---

10. Statistique Canada, Classification type des industries, 1980, Approvisionnements et Services Canada, décembre 1980.

l'habillement), la réparation de petits appareils électriques et, enfin, la réparation de montres et de bijoux. La ventilation du commerce de gros s'est faite en fonction de la distinction entre les industries primaires et non primaires. La grappe 52 comprend les entreprises qui vendent des produits issus du secteur primaire (comme, par exemple, les produits agricoles, le charbon, le coke et les sciages), tandis que la grappe 53 contient les entreprises qui vendent d'autres produits en gros.

Finances, assurances et affaires immobilières

L'analyse de grappes a produit une ventilation assez raisonnable de cette division industrielle. Comme on peut le constater au tableau des résultats, les services de nature financière tels que les banques et les courtiers en valeurs mobilières s'insèrent dans une même grappe (comme dans la C.A.E.), alors que les entreprises d'assurances et de biens immobiliers constituent une deuxième grappe. Il est intéressant de noter que l'analyse de grappes regroupe les assureurs (code 721) avec les agents d'assurances et les agents immobiliers (code 735) et les exploitants immobiliers (code 737). Bien que contraire aux indications de la C.A.E., ce résultat ne nous apparaît guère surprenant.

Services

Cette division pose un autre problème intéressant pour l'analyse de grappes puisqu'elle englobe un grand nombre d'activités hétérogènes dont beaucoup affichent des profils professionnels uniques. Une indication de cette complexité réside dans le fait que plusieurs grappes ne représentent qu'une seule activité économique. En effet, parmi les vingt-quatre grappes qui ont été formées, dix ne correspondent qu'à une seule

activité économique et la plupart de ces résultats semblent intuitivement justes. Il serait en effet bien difficile de décider avec quelles autres activités il faut regrouper les cordonneries, les pompes funèbres, les services de sécurité, les services culturels, les salons de coiffure et les blanchisseries!

Quant aux grappes composées de plusieurs activités économiques, la plupart d'entre elles semblent "logiques". Ainsi, le regroupement des services d'entretien de bâtiments comme la conciergerie et le nettoyage, avec les services d'hébergement des hôtels, des restaurants et des tavernes, peut être attribuable au fait qu'une grande part des établissements de ce genre possèdent leur propre personnel pour effectuer les travaux d'entretien. Le fait que deux activités nettement divisée dans la C.A.E. -- la production de films cinématographiques (code 842) et la photographie et le développement de films photographiques (code 893) -- figurent ensemble dans la grappe 61 semble assez raisonnable, étant donné que ces deux activités se rapportent essentiellement au même produit, le film, sauf que dans un cas ce sont des images animées qui sont reproduites. En outre, l'analyse de grappes met les cabinets de médecin (codes 823 et 825) dans une grappe autre que celle des autres services médicaux (comme dans les soixante-neuf activités initiales), ce qui semble logique, et divise les services éducatifs en trois catégories, à savoir l'enseignement "non postsecondaire" (grappe 59), l'enseignement postsecondaire non universitaire ou collégial (grappe 62) et l'enseignement universitaire et collégial (grappe 73).

Enfin, on note deux groupements inhabituels: la grappe 63 qui comprend les écoles des beaux-arts (code 803) et les

travaux de maréchalerie et de soudure, et la grappe 71, qui réunit les cabinets de dentiste et les services de théâtre.

Administration publique

L'analyse de grappes a divisé ce secteur en trois parties. Les résultats s'écartent un peu de la C.A.E. puisqu'une grappe distincte a été formée pour la défense nationale (code 902), indépendamment de l'administration fédérale. De plus, les administrations fédérale et provinciales sont regroupées -- ce qui semble assez logique -- dans la grappe 81. Enfin, le caractère unique de l'administration locale exige la création d'une grappe individuelle pour ce palier d'administration. Une telle ventilation devrait mettre en évidence le fait que l'absence d'une division de ce secteur dans les soixante-neuf catégories initiales n'offrait peut-être pas une représentation juste de la réalité.

Conclusion

En somme, nous pouvons constater que l'analyse de grappes nous offre une ventilation des activités économiques empiriquement vérifiable, qui comprend quatre-vingts catégories formées à partir de 265 activités uniquement en fonction des différences entre les profils professionnels. En outre, l'analyse de grappes nous fournit un moyen de réduire la quantité d'informations d'une manière justifiable du point de vue méthodologique et, dans la plupart des cas, par simple raisonnement. Le fait qu'un grand nombre des grappes produites par l'analyse recoupent certains groupes de la C.A.E. ne pose pas forcément un problème parce que, dans la majorité des cas, les grappes constituent des ensembles logiques qui reflètent les conditions réelles du marché du travail et la façon dont la plupart des gens perçoivent le monde industriel. Pour cette raison et parce qu'il est possible de mesurer la proportion de la variation expliquée par les grappes et le degré de corrélation inter-grappes et intra-grappes, cette méthode d'analyse semble robuste.

Toutefois, tel que nous l'avons souligné plusieurs fois précédemment et bien que l'analyse de grappes permette d'introduire certaines catégories intéressantes qui autrement ne seraient qu'hypothétiques et sans appui empirique, cette technique constitue seulement un critère <u>minimum</u> pour une ventilation pratique des activités économiques. L'importance de chaque grappe telle que mesurée en fonction de la part de l'ensemble de la population active employée dans une branche d'activité, doit être prise en compte avant l'établissement d'une ventilation finale. Par ailleurs, la similarité des taux de croissance de l'emploi et le degré d'intégration industrielle implicite ont aussi un effet sur la divisibilité des activités.

Enfin la, praticabilité d'une désagrégation industrielle, tant du point de vue de la possibilité d'obtenir des données que du point de vue des besoins des utilisateurs qui consultent les statistiques produites à partir desdites données, doit, comme toujours, être le principal facteur déterminant de la forme finale de la liste des catégories d'activité.

Ainsi, nous avons utilisé une technique originale mais assez rigoureuse pour obtenir un ensemble de regroupements industriels. Notre principal objectif était d'établir empiriquement une ventilation industrielle efficace et de décrire clairement les étapes nécessaires. Nous avons, dans une certaine mesure, atteint ici cet objectif. Force est maintenant de nous interroger à savoir si notre ventilation est raisonnable et si elle sera utile pour notre exercice d'estimation et nos services au secteur privé. La recherche d'une réponse à ces questions constitue la prochaine étape de l'analyse.

APPENDICE

CLASSIFICATION DES ACTIVITES ECONOMIQUES (1970)

Division 1 – Agriculture

N° de l'ind.	
	Groupe 1 – Fermes expérimentales et d'institution
001	Fermes expérimentales et universitaires
003	Fermes d'institution
	Groupe 2 – Fermes (sauf expérimentales et d'institution)
011	Fermes d'élevage spécialisé et mixte
013	Fermes de grandes cultures spécialisées et mixtes
015	Fermes fruitières et maraîchères
017	Autres fermes de culture et d'élevage mixtes
019	Fermes de spécialités diverses
	Groupe 3 – Services agricoles
021	Services agricoles

Division 2 – Forêts

	Groupe 1 – Exploitation forestière
031	Exploitation forestière
	Groupe 2 – Services forestiers
039	Services forestiers

Division 3 – Chasse et pêche

	Groupe 1 – Pêche
041	Pêche
	Groupe 2 – Services de pêche
045	Services de pêche
	Groupe 3 – Chasse et piégeage
047	Chasse et piégeage

Division 4 – Mines (y compris broyage), carrières et puits de pétrole

	Groupe 1 – Mines métalliques
051	Placers d'or
052	Mines de quartz aurifère
057	Mines d'uranium
058	Mines de fer
059	Mines métalliques diverses
	Groupe 2 – Combustibles minéraux
061	Mines de charbon
064	Industrie du pétrole brut et du gaz naturel
	Groupe 3 – Mines non métalliques (sauf mines de charbon)
071	Mines d'amiante
072	Tourbières
073	Mines de gypse
079	Mines non métalliques diverses
	Groupe 4 – Carrières et sablières
083	Carrières
087	Sablières et gravières
	Groupe 5 – Services miniers
096	Forage de puits de pétrole à forfait
098	Autre forage à forfait
099	Services miniers divers

Division 5 – Industries manufacturières

N° de l'ind.	
	Groupe 1 – Industries des aliments et boissons
101	Industries de la viande et de la volaille
102	Industrie de la transformation du poisson
103	Préparation de fruits et de légumes
104	Industrie laitière
105	Meunerie et fabrication de céréales de table
106	Fabrication d'aliments pour les animaux
107	Boulangerie et pâtisserie (fabrication)
108	Industries alimentaires diverses
109	Industrie des boissons
	Groupe 2 – Industrie du tabac
151	Traitement du tabac en feuilles
153	Fabricants de produits du tabac
	Groupe 3 – Industrie du caoutchouc et des produits en matière plastique
162	Industrie des produits en caoutchouc
165	Fabrication d'articles en matière plastique, n.c.a.
	Groupe 4 – Industrie du cuir
172	Tanneries
174	Fabriques de chaussures
175	Fabriques de gants en cuir
179	Fabricants de valises, sacs à main et menus articles en cuir
	Groupe 5 – Industrie textile
181	Filature et tissage du coton
182	Filature et tissage de la laine
183	Fabrication de fibres, filés et tissus artificiels et synthétiques
184	Corderie et ficellerie (fabrication)
185	Industrie du feutre et du traitement des fibres
186	Industrie des tapis, des carpettes et de la moquette
187	Industrie des articles en grosse toile et des sacs de coton et de jute
188	Industrie des accessoires en tissu pour l'automobile
189	Industries textiles diverses
	Groupe 6 – Bonneterie
231	Industrie des bas et chaussettes
239	Bonneterie (sauf fabrication de bas et chaussettes)
	Groupe 7 – Industrie de l'habillement
243	Industrie des vêtements pour hommes
244	Industrie des vêtements pour dames
245	Industrie des vêtements pour enfants
246	Industrie des articles en fourrure
248	Industrie des corsets et soutiens-gorge
249	Industries diverses de l'habillement
	Groupe 8 – Industrie du bois
251	Scieries, ateliers de rabotage et usines de bardeaux
252	Fabriques de placages et de contre-plaqués
254	Industrie des portes, châssis et autres bois ouvrés
256	Fabriques de boîtes en bois
258	Industrie des cercueils
259	Industries diverses du bois
	Groupe 9 – Industrie du meuble et des articles d'ameublement
261	Industrie des meubles de maison
264	Industrie des meubles de bureau
266	Industrie des articles d'ameublement divers
268	Industrie des lampes électriques et des abat-jour

Division 5 – Industries manufacturières – suite

Groupe 10 – Industrie du papier et activités annexes

271 Usines de pâtes et papiers
272 Fabricants de papier de couverture asphalté
273 Fabricants de boîtes en carton et de sacs en papier
274 Transformations diverses du papier

Groupe 11 – Imprimerie, édition et activités annexes

286 Imprimerie commerciale
287 Industrie du clichage, de la composition et de la reliure commerciale
288 Édition seulement
289 Édition et impression

Groupe 12 – Première transformation des métaux

291 Sidérurgie
292 Fabriques de tubes et tuyaux d'acier
294 Fonderies de fer
295 Fonte et affinage
296 Laminage, moulage et extrusion de l'aluminium
297 Laminage, moulage et extrusion du cuivre et de ses alliages
298 Laminage, moulage et extrusion des métaux, n.c.a.

Groupe 13 – Fabrication de produits en métal (sauf machines et équipement de transport)

301 Industrie des chaudières et des plaques
302 Fabrication d'éléments de charpente métallique
303 Industrie des produits métalliques d'architecture et d'ornement
304 Industrie de l'emboutissage, du matriçage et du revêtement des métaux
305 Industrie du fil métallique et de ses produits
306 Fabricants de quincaillerie, d'outillage et de coutellerie
307 Fabricants d'appareils de chauffage
308 Ateliers d'usinage
309 Fabrication de produits métalliques divers

Groupe 14 – Fabrication de machines (sauf électriques)

311 Fabricants d'instruments aratoires
315 Fabricants de machines et d'équipement divers
316 Fabricants d'équipement commercial de réfrigération et de climatisation
318 Fabricants de machines pour le bureau et le commerce

Groupe 15 – Fabrication d'équipement de transport

321 Fabricants d'aéronefs et de pièces
323 Fabricants de véhicules automobiles
324 Fabricants de carrosseries de camions et remorques
325 Fabricants de pièces et accessoires d'automobiles
326 Fabricants de matériel ferroviaire roulant
327 Construction et réparation de navires
328 Construction et réparation d'embarcations
329 Fabricants de véhicules divers

Groupe 16 – Fabrication de produits électriques

331 Fabricants de petits appareils électriques
332 Fabricants de gros appareils (électriques ou non)
333 Fabricants d'appareils d'éclairage
334 Fabricants de radiorécepteurs et de téléviseurs ménagers
335 Fabricants d'équipement de télécommunication
336 Fabricants d'équipement électrique industriel
338 Fabricants de fils et de câbles électriques
339 Fabricants de produits électriques divers

Groupe 17 – Fabrication de produits minéraux non métalliques

351 Fabricants de produits en argile
352 Fabricants de ciment
353 Fabricants de produits en pierre

Division 5 – Industries manufacturières – fin

Groupe 17 – Fabrication de produits minéraux non métalliques – fin

354 Fabricants de produits en béton
355 Fabricants de béton préparé
356 Fabricants de verre et d'articles en verre
357 Fabricants d'abrasifs
358 Fabricants de chaux
359 Industrie des produits minéraux non métalliques divers

Groupe 18 – Fabrication de produits du pétrole et du charbon

365 Raffineries de pétrole
369 Fabricants de dérivés divers du pétrole et du charbon

Groupe 19 – Industrie chimique

372 Fabricants d'engrais composés
373 Fabricants de matières plastiques et de résines synthétiques
374 Fabricants de produits pharmaceutiques et de médicaments
375 Fabricants de peintures et vernis
376 Fabricants de savon et de produits de nettoyage
377 Fabricants de produits de toilette
378 Fabricants de produits chimiques industriels
379 Fabricants de produits chimiques divers

Groupe 20 – Industries manufacturières diverses

391 Fabrication de matériel scientifique et professionnel
392 Fabrication de bijouterie et d'orfèvrerie
393 Fabrication d'articles de sport et de jouets
397 Fabrication d'enseignes et d'étalages
399 Industries manufacturières diverses, n.c.a.

Division 6 – Bâtiment et travaux publics

Groupe 1 – Entrepreneurs généraux

404 Bâtiment
406 Construction de ponts et de voies publiques
409 Autres travaux de construction

Groupe 2 – Entrepreneurs spécialisés

421 Entrepreneurs spécialisés

Division 7 – Transports, communications et autres services publics

Groupe 1 – Transports

501 Transports aériens
502 Services auxiliaires des transports aériens
503 Transports ferroviaires
504 Transports par eau
505 Services auxiliaires des transports par eau
506 Déménagement et entreposage de biens usagés
507 Autre camionnage
508 Transports interurbains et ruraux par autocar
509 Réseaux de transports urbains
512 Exploitation de taxis
515 Transports par pipe-line
516 Entretien de routes et de ponts
517 Services divers auxiliaires des transports
519 Autres transports

Groupe 2 – Entreposage

524 Silos à grain
527 Autres entrepôts

Groupe 3 – Communications

543 Radiodiffusion et télévision

Division 7 – Transports, communications et autres services publics – fin

Groupe 3 – Communications – fin

544 Réseaux de téléphonie
545 Réseaux de télégraphie et de câbles
548 Postes

Groupe 4 – Énergie électrique, gaz et eau

572 Énergie électrique
574 Distribution de gaz
576 Distribution d'eau
579 Autres services d'utilité publique

Division 8 – Commerce

Groupe 1 – Commerce de gros

602 Grossistes en produits agricoles
606 Grossistes en charbon et en coke
608 Grossistes en produits pétroliers
611 Grossistes en papier et articles en papier
612 Grossistes en marchandises diverses
614 Grossistes en alimentation
615 Grossistes en produits du tabac
616 Grossistes en médicaments et en produits de toilette
617 Grossistes en habillement et en mercerie
618 Grossistes en meubles de maison et accessoires d'ameublement
619 Grossistes en véhicules automobiles et accessoires
621 Grossistes en machines, matériel et fournitures électriques
622 Grossistes en machines et matériel agricoles
623 Grossistes en machines et matériel, n.c.a.
624 Grossistes en quincaillerie, plomberie et matériel de chauffage
625 Grossistes en métaux et produits métalliques, n.c.a.
626 Grossistes en sciages et matériaux de construction
627 Grossistes en déchets et matériaux de récupération
629 Grossistes, n.c.a.

Groupe 2 – Commerce de détail

631 Magasins d'alimentation
642 Magasins de marchandises diverses
652 Détaillants en pneus, accumulateurs et accessoires
654 Stations-service et postes d'essence
656 Détaillants en véhicules automobiles
658 Ateliers de réparation de véhicules automobiles
663 Magasins de chaussures
665 Magasins de vêtements pour hommes
667 Magasins de vêtements pour dames
669 Magasins de vêtements et de mercerie, n.c.a.
673 Quincailleries
676 Magasins de meubles et d'appareils ménagers
678 Ateliers de réparation de radios, de téléviseurs et d'appareils électriques
681 Pharmacies
691 Librairies et papeteries
692 Fleuristes
694 Bijouteries
695 Ateliers de réparation de montres et de bijoux
696 Magasins de vente de spiritueux, de vin et de bière
697 Débits de tabac
699 Détaillants, n.c.a.

Division 9 – Finances, assurances et affaires immobilières

Groupe 1 – Institutions financières

701 Banques et autres établissements de dépôts
703 Autres organismes de crédit
705 Agents de change et courtiers en valeurs mobilières (comprend la Bourse)
707 Sociétés d'investissement et sociétés à portefeuille
715 Bureaux canadiens de sociétés constituées au Canada considérées comme non canadiennes

Division 9 – Finances, assurances et affaires immobilières – fin

Groupe 2 – Assureurs

721 Assureurs

Groupe 3 – Agences d'assurances et affaires immobilières

735 Agents d'assurances et agents immobiliers
737 Exploitants immobiliers

Division 10 – Services socio-culturels, commerciaux et personnels

Groupe 1 – Enseignement et services annexes

801 Jardins d'enfants et écoles maternelles
802 Écoles primaires et secondaires
803 Écoles des beaux-arts
804 Centres de formation professionnelle, écoles de métiers et collèges commerciaux
805 Établissements d'enseignement postsecondaire non universitaire
806 Universités et collèges
807 Bibliothèques et musées
809 Enseignement et services annexes, n.c.a.

Groupe 2 – Services médicaux et sociaux

821 Hôpitaux
822 Établissements annexes de soins sanitaires
823 Cabinets de médecin et de chirurgien
824 Cabinets de praticiens paramédicaux
825 Cabinets de dentiste
826 Services de diagnostic et de soins, n.c.a.
827 Services de santé divers
828 Organismes de bien-être

Groupe 3 – Organisations cultuelles

831 Organisations cultuelles

Groupe 4 – Divertissements et loisirs

841 Cinémas
842 Production et distribution de films
843 Salles de quilles et de billard
844 Clubs de golf et "country clubs"
845 Services de théâtre et autres spectacles
849 Services divers de divertissements et de loisirs

Groupe 5 – Services fournis aux entreprises

851 Bureaux de placement et services de location de personnel
853 Services d'informatique
855 Services de sécurité et d'enquêtes
861 Bureaux de comptabilité
862 Services de publicité
863 Bureaux d'architecte
864 Bureaux d'études et services scientifiques
866 Études d'avocat et de notaire
867 Bureaux de conseil en gestion et en organisation
869 Services divers fournis aux entreprises

Groupe 6 – Services personnels

871 Cordonneries
872 Salons de coiffure pour hommes et pour dames
873 Ménages
874 Blanchisseries et établissements de nettoyage à sec et de pressage (sauf en libre-service)
876 Libre-service de blanchissage et de nettoyage à sec
877 Pompes funèbres
879 Services personnels divers

Groupe 7 – Hébergement et restauration

881 Hôtels et motels
883 Pensions de famille et hôtels privés

Division 10 – Services socio-culturels, commerciaux et personnels – fin

Groupe 7 – Hébergement et restauration – fin

884 Terrains de camping et parcs à roulottes
886 Restaurants, traiteurs et tavernes

Groupe 8 – Services divers

891 Syndicats ouvriers et associations professionnelles
893 Photographie, n.c.a.
894 Location d'automobiles et de camions
895 Location de machines et de matériel
896 Maréchalerie et soudure
897 Ateliers de réparations diverses
898 Entretien de bâtiments et d'habitations
899 Services divers, n.c.a.

Division 11 – Administration publique et défense

Groupe 1 – Administration fédérale

902 Défense nationale
909 Autres services fédéraux

Division 11 – Administration publique et défense – fin

Groupe 2 – Administration provinciale

931 Administration provinciale

Groupe 3 – Administration locale

951 Administration locale

Groupe 4 – Bureaux de gouvernements étrangers

991 Bureaux de gouvernements étrangers

Division 12 – Activités indéterminées et imprécises

999 Sociétés constituées au Canada considérées comme non canadiennes
000 Activités indéterminées et imprécises

Source: Bureau fédéral de la statistique, Classification des activités économiques, révisée 1970, Information Canada, Ottawa, juin 1971.